

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie



Dr. Lorenz Kampschulte & Dr. Stefan Schwarzer

Ausstellungs-Handbuch

Version V1.1b, Stand 11.06.2015





Weitere Informationen, Bespielprojekte und Nutzungsbedingungen unter www.exponeer.de



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Die aktuelle Version dieses Dokuments findet sich unter: www.exponeer.de

Wir sind für jegliche Kommentare sehr dankbar!
Wo fehlt noch Information? Wo ist etwas unklar?
Wo ist etwas falsch? Oder wo gibt es einen
einfacheren (=besseren) Weg?
info@exponeer.de

Die Bauanleitungen sind so konzipiert, dass die Projekte mit einfachem Werkzeug von Schülerinnen und Schülern umgesetzt werden können. Als Werkzeuge mit gehobenen Gefährdungspotential kommen Akkuschrauber, Sticksäge und Lötkolben zum Einsatz.

Bitte beachten Sie in jedem Fall beim Umgang mit Werkzeug die einschlägigen Sicherheitsvorschriften! Ausführliche Hinweise finden Sie z.B. auf den Seiten der Berufsgenossenschaft Holz und Metall im Dokument BGI-725.

http://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuetzer/ Gesetze_Vorschriften/BG-Informationen/BGI_725.pdf bzw. QR-Code rechts.



Ein Hinweis zum Brandschutz

Bevor Sie mit der Planung der Ausstellung anfangen, machen Sie sich bitte kurz Gedanken zum Thema Brandschutz und Sicherheit am Aufstellungsort. Beachten Sie, dass Fluchtwege grundsätzlich frei bleiben müssen, und in manchen öffentlichen Räumen nur speziell geprüfte Möbel aufgestellt werden dürfen. Je nach Land und Gebäudeart gibt es unterschiedliche Vorschriften, setzen Sie sich am besten mit Ihrem Hausmeister oder Sicherheitsbeauftragten zusammen.

Grundsätzlich ist unserer Ansicht nach das EXPOneer-System als "normal entflammbar" (Baustoffklasse B2) einzustufen, wie ganz normale Möbel. Die Standfestigkeit wird durch Betonplatten im unteren Teil der Regale sichergestellt.





Übersicht Anleitungen

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Aktueller Status der Bauanleitungen für das EXPOneer-Projekt:

| Anleitung | | Beschreibung | Seite |
|--|---|--|-------------------------|
| Übersicht Projekt | | Einführung in das Projekt | www.exponeer.de |
| Basis-Module | Übersicht Module | Beschreibung der einzelnen Module, Einsatzmöglich- keiten, Grundsätze Ausstellungs(raum)-gestaltung | 4 |
| | Bauanleitung Basis-Module 5x5, 4x4+2, 4x4+1, 4x4, 2x4 | Anleitung zur Konzeption und zum Bau der hohen Regalmodule inkl. Elektroverkabelung | 12 |
| Anleitung Layout+Texte | | Hinweise zur Gestaltung des Layouts, zu Inhalt und Darstellung von Ausstellungstexten, Anleitung zum Foliendruck | 16 |
| Elemente | Bauanleitung Texttafel | Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Herstellen der Text- und Bildtafeln | 23 |
| | Bauanleitung Vitrine | Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Herstellen einer Vitrine (Fach) | 28 |
| | Bauanleitung offenes Fach | Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Herstellen eines beleuchteten (offenen) Fachs | 34 |
| | Bauanleitung Videoplayer | Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Einbau eines Tablet- PCs in die Ausstellung | 38 |
| | Bauanleitung Hörstation | Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Bau einer Hörstation für die Ausstellung | 42 |
| | Hinweise zu Hands-On | Grundsätzliche Hinweise und Umsetzungsideen für Hands-On-Elemente (Demos) in der Ausstellung | noch nicht verfügbar |
| | Bauanleitung Sockel | Bauanleitung für Sockel (optional) für alle Regal- Module und als Exponat-Podest | 46 |
| Sonder-Module | Bauanleitung Module 4x2, 2x2 (Pultvitrine) | Anleitung zur Konzeption und zum Bau der Pultvitrinen-Module | 49 |
| | Bauanleitung Modul Litfaßsäule | Beschreibung des konzeptionellen Aufbaus des Moduls Litfaßsäule | 54 |
| | Bauanleitung Modul Interaktiver Tisch | Beschreibung des konzeptionellen Aufbaus des Moduls Interaktiver Tisch | 58 |
| | Bauanleitung Modul Forschertisch | Beschreibung des konzeptionellen Aufbaus des Moduls Forschertisch | 62 |
| Übersicht Material (Excel-Datei auf Homepage) | | Excel-Liste mit benötigtem Material und Werkzeug | www.exponeer.de |



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Es gibt eine ganze Reihe von Rahmenbedingungen die es bei er Planung der Ausstellung zu beachten gibt. Um nur ein paar exemplarisch anzusprechen:

· Zeit und Geld

Das EXPOneer-Ausstellungssystem ist gezielt so konzipiert, dass es sehr schnell, ohne große Fachkenntnisse und ohne Spezialwerkzeug nachgebaut werden kann. Trotzdem darf man die Zeit die dazu gerade beim ersten Mal nötig ist nicht unterschätzen. Für unseren ersten Prototypen (ein 5x5-Modul) haben wir allein für den Bau etwa 40 Stunden (Einzelpersonenstunden) benötigt. Hinzu kommt die Zeit für die Besorgung des Materials, sowie für das Erstellen des Inhalts und des Layouts. Gerade letztere sind stark vom Thema und den individuellen Ausdruckswünschen abhängig.

Was den Faktor Geld betrifft, war es die Grundidee von EXPOneer, ein extrem günstiges aber professionelles Ausstellungssystem zu entwickeln. Aufbauend auf kostengünstigen, aber sehr flexiblen Regalmöbeln basiert das System auf gleichförmigen quadratischen Platten, die beliebig getauscht werden können. Das erleichtert zum einen die Gestaltung und Umsetzung, zum anderen hilft es aber durch viele Gleichteile auch Kosten zu sparen. Zudem sind alle Bauteile leicht zu bekommen, d.h. in der Regel im Baumarkt oder im Elektronik-Versandhandel. Der Materialpreis für unseren komplett ausgestatteten Prototypen (5x5 Modul) liegt bei etwa 550,- €.

• Der zur Verfügung stehende Raum

Natürlich ist der Ausstellungsort ein sehr zentrales Kriterium bei der Gestaltung der Ausstellung. Zum einen was die räumlichen Rahmenbedingungen betrifft (Fläche, Raumhöhe, Lichtverhältnisse, ...) aber auch die grundsätzliche Nutzung des Raums (Schulaula, abgeschlossener Seminarraum, Bankfoyer, ...)

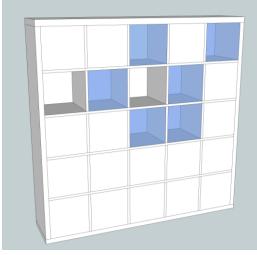
Thema / Inhalte der Ausstellung

Nicht zuletzt schlägt sich natürlich das Thema der Ausstellung auf die Gestaltung nieder. Will man Traktoren ausstellen, wird man eine völlig andere Gestaltung wählen als wenn man Goldschmiedekunst zeigt. Das EXPOneer-Ausstellungssystem eignet sich eher für Ausstellungen mit kleineren Exponaten bis 30 cm x 30 cm, da die Fachgröße der Regale systembedingt vorgegeben ist. Natürlich gibt es immer noch die Option über die Tischvitrinenmodule (Module 2x4 bzw. 2x2) auch einige etwas größere Exponate unterbringen.



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Momentan sind im EXPOneer-Projekt Bauanleitungen für folgende Ausstellungsmodule vorhanden:



Modul 5x5 (Regal groß I)

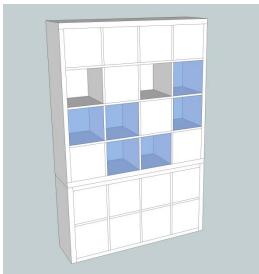
Breite: 182 cm Höhe: 182 cm Tiefe: 39 cm

Anzahl Fächer:

25 Fächer pro Seite, 50 Fächer gesamt

Nutzbare Fächer: *)

15 Fächer pro Seite, 30 Fächer gesamt



Modul 4x4+2 (Regal groß II)

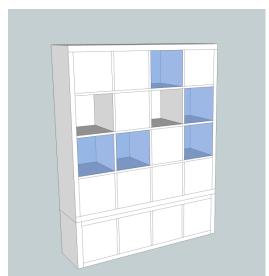
Breite: 147 cm Höhe: 224 cm Tiefe: 39 cm

Anzahl Fächer:

24 Fächer pro Seite, 48 Fächer gesamt

Nutzbare Fächer: *)

12(16) Fächer pro Seite, 24(32) Fächer gesamt **)



Modul 4x4+1 (Regal groß III)

Breite: 147 cm Höhe: 189 cm Tiefe: 39 cm

Anzahl Fächer:

20 Fächer pro Seite, 40 Fächer gesamt

Nutzbare Fächer: *)

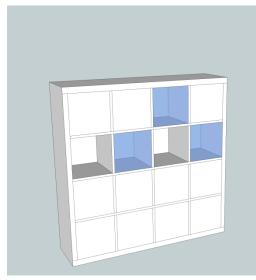
12 Fächer pro Seite, 24 Fächer gesamt

nur begrenzt für Inhalt nutzbar.

^{*)} Fächer für Ausstellungstexte/Exponate sinnvoll nutzbar (Augenhöhe)
**) die oberste Fachreihe ist zwischen 186 und 220 cm hoch und damit



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie



Modul 4x4 (Regal klein)

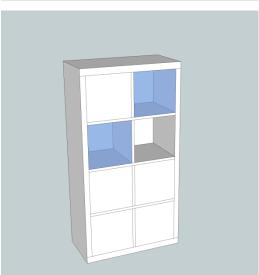
Breite: 147 cm Höhe: 147 cm Tiefe: 39 cm

Anzahl Fächer:

16 Fächer pro Seite, 32 Fächer gesamt

Nutzbare Fächer: *)

8 Fächer pro Seite, 16 Fächer gesamt



Modul 2x4 (Regal schmal, hoch)

Breite: 77 cm Höhe: 147 cm Tiefe: 39 cm

Anzahl Fächer:

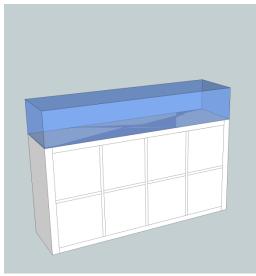
8 Fächer pro Seite, 16 Fächer gesamt

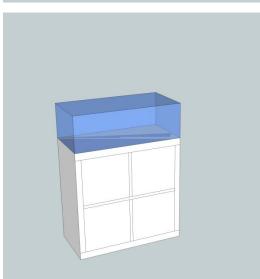
Nutzbare Fächer: *)

4 Fächer pro Seite, 8 Fächer gesamt



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie





Modul 4x2 (Pultvitrine breit)

Breite: 147 cm Höhe: 102 cm Tiefe: 39 cm

Anzahl Fächer:

8 Fächer pro Seite, 16 Fächer gesamt

Nutzbare Fächer: *)

0 Fächer

Vitrinenraum: Breite: 146 cm

Höhe: 23 cm **) Tiefe: 38 cm

Modul 2x2 (Pultvitrine schmal)

Breite: 77 cm Höhe: 102 cm Tiefe: 39 cm

Anzahl Fächer:

4 Fächer pro Seite, 8 Fächer gesamt

Nutzbare Fächer: *)

0 Fächer

Vitrinenraum: Breite: 76 cm

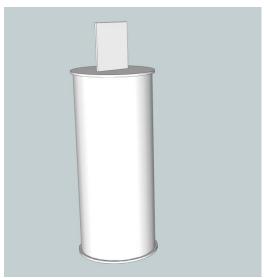
Höhe: 23 cm **) Tiefe: 38 cm

^{*)} Fächer für Ausstellungstexte/Exponate sinnvoll nutzbar (Augenhöhe)

^{**)} Höhe des Vitrinenraums lässt sich einfach um bis zu 20 cm erhöhen



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie



Modul Litfaßsäule

Durchmesser: 85 cm

Höhe: 205 cm (ohne Schriftaufbau)

Anzahl Fächer:

0 Fächer

Nutzbare Fächer: *)

0 Fächer

Plakatfläche: Breite: 250 cm

Höhe: 200 cm

+ Volumen im Innenraum



Modul Interaktiver Tisch

Breite: 147 cm Höhe: 96 cm Tiefe: 79 cm

Anzahl Fächer:

4 Fächer pro Seite, 8 Fächer gesamt

Nutzbare Fächer: *)

0 Fächer



Modul Forschertisch

(kann wahlweise als Arbeitstisch für einen Forscher oder mit mehreren Stühlen als Gruppen-Experimentiertisch genutzt werden. Angaben ohne Regal im Hintergrund.)

Breite: 150 cm Höhe: 78 cm Tiefe: 75 cm

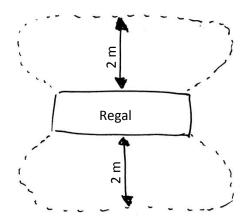
Anzahl Fächer : 0 Fächer

*) Fächer für Ausstellungstexte/Exponate sinnvoll nutzbar (Augenhöhe)

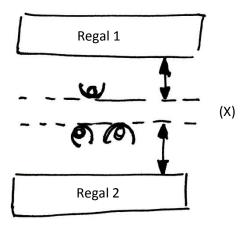


www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

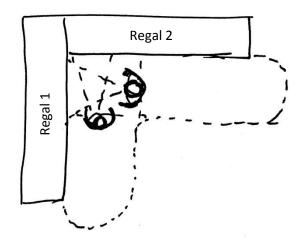
Bei der Planung des Ausstellungsraumes gibt es auch einige Punkte zu bedenken, die hier exemplarisch angesprochen werden sollen. Die hohe Kunst besteht darin, die Ausstellungsmodule so nah beieinander zu positionieren, dass sie sofort als zusammenhängende Ausstellung wahrnehmbar sind, auf der anderen Seite aber weit genug auseinander stehen um den Besuchern Raum zu geben sich in der Ausstellung zu bewegen. Das hängt natürlich neben dem Raum in dem die Ausstellung steht auch von der Anzahl der Besucher ab, die sich zeitgleich in der Ausstellung aufhalten.



Bei einem Regal wie z.B. dem Modul 4x4+1 sollte man auf den Sichtseiten etwa 2 m Abstand einrechnen (Sichtabstand + Personenraum).



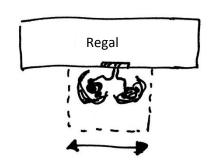
Stehen zwei Regale einander gegenüber, müsste man eigentlich 2 m pro Regal plus etwa 1 m "Mittelgang" rechnen. Das sprengt sicher die meisten Ausstellungen. (→ vermeiden oder als Stilmittel z.B. in Verbindung mit einem Fluchtpunkt-Objekt an Position (X) nutzen.)



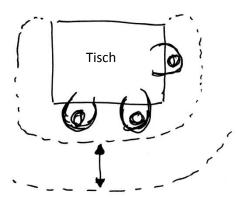
Stehen zwei Regle über Eck, ist das innere Eck – wenn sich mehr als ein Besucher dort aufhält – eine sehr schwierige Zone. (→ vermeiden)



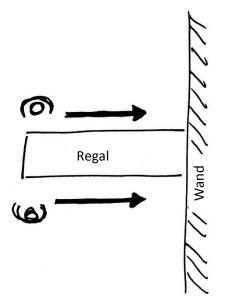
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie



Hörstationen sind Orte, an denen Besucher im Normalfall a) nahe dranstehen (Kopfhörerkabel!) und b) längere Zeit verweilen. Mitten in einem Modul angebracht, blockt man hier einen größeren Bereich für andere Besucher.



Bei einem Tisch stehen die Besucher normalerweise direkt dran, allerdings sind sie unbeweglicher so dass mehr Raum für passierende Personen bedacht werden sollte (gesamt min. 1,5 m).



Größere Elemente senkrecht an eine Wand zu stellen ist eine für die Raumgestaltung interessante und auch platzsparende Möglichkeit der Anordnung. Allerdings muss man bei der Gestaltung der beiden Seiten die unterschiedliche Leserichtung bedenken (hier unten: normale Leserichtung von links nach rechst, oben von rechts nach links, siehe auch Sektion "Besucherführung" auf der nächsten Seite)



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik. Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Das Thema Besucherführung widmet sich der Frage, wie sich ein Besucher durch die Ausstellung bewegt und wie er dabei welche Information aufnimmt. Es gibt viel Forschung zu dieser für Museen sehr zentralen Frage, aber keine eindeutige Antwort – und es wird auch in Fachkreisen heftig darüber diskutiert. Letztendlich hängt die Frage der Besucherführung auch immer stark mit dem ausgestellten Thema zusammen, und beeinflusst ganz stark die Aussage einer Ausstellung.

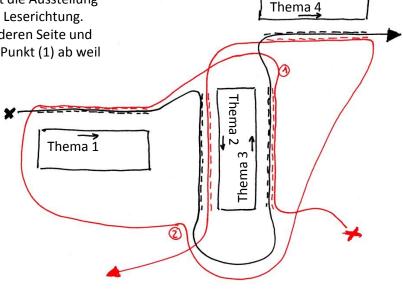
Früher hat man aus didaktischen Gründen in Ausstellungen oft auf eine Art "Zwangsführung" gesetzt, d.h. der Besucher konnte sich in der Ausstellung nur auf einem Pfad und in einer Richtung bewegen, ein bisschen wie in einem (Lehr-)Buch was man von vorne nach hinten abarbeitet. Das empfinden viele Besucher heute fast als Bevormundung, sind sie es doch in Zeiten des Internets gewohnt sich gezielt die Informationshappen herauszupicken die für sie relevant sind. Daher setzen moderne Ausstellungen eher auf kleine Informationseinheiten, die unabhängig voneinander rezipiert werden können und am Ende trotzdem ein stimmiges Gesamtbild ergeben.

Auf kleiner Ebene (z.B. innerhalb eines Regals) funktioniert der Zusammenhang zwischen den kleineren Elementen trotzdem noch, Pfad und Richtung sind vor allem durch unsere Lesegewohnheiten geprägt, d.h. von links nach rechts und von oben nach unten. Dem fällt es schwer sich zu entziehen. Allerdings sollte man versuchen in so einer Einheit , z.B. einem(r) Regal(seite) möglichst ein Thema abzuhandeln. So ergibt sich durch die eingesetzten Module eine Art Themenstruktur der Ausstellung.

Man hat trotzdem viele (gestalterische) Möglichkeiten diese Themenmodule dann miteinander in Beziehung zu setzen und so z.B. Ähnlichkeiten oder Gegensätze unter Themen zu verdeutlichen. Ein einfaches Beispiel: Zwei Module die nebeneinander in Reihe stehen, werden immer eher gleich gepolte Inhalte erwarten lassen, wohingegen zwei gegenüber positionierte Regale die eine oder andere Seite einer Aussage darstellen.

Beispiel: Zwei Besucher in derselben Ausstellung: Besucher A (schwarz) durchwandert die Ausstellung wie geplant, Thema 1....4, jeweils in Leserichtung. Besucher B (rot) kommt von der anderen Seite und startet bei Thema 3, biegt dann bei Punkt (1) ab weil vor Thema 4 eine andere Person steht, betrachtet dann Thema 1 in "falscher" Richtung, dreht dann am gedachten Eingang der Ausstellung ab und wandert zu Punkt (2) wo er sich erinnert das er vorhin Thema 4 anschauen wollte. geht dann zu 4, wieder entgegen der Leserichtung um dann schlussendlich sich auch noch Thema 2 anzuschauen (was für

die Ausstellung spricht, sonst hätte man ihn am Ausgang hinter Thema 4



Beide Besucher haben alle Bereiche der Ausstellung gesehen, werden aber doch ein ziemlich unterschiedliches Bild des Themas haben...

schon verloren...).



Bauanleitung

Module 5x5, 4x4+2, 4x4+1, 4x4, 2x4

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

/aterial

- IKEA Kallax Regal(e)
- Füllungen für die Regalfächer (Texttafeln, Vitrinen, Videoplayer, Hörstationen, ... nach Bedarf)
- Beton-Gehwegplatten 30 cm x 30 cm, ~ 5 cm dick (optional)
- Sockel für Regale (optional)
- Für Module 4x4+2 und 4x4+1 zusätzlich 4 Schlüsselschrauben M8x100, 4 Muttern M8 sowie 8 große Beilagscheiben z.B. 8,4/30/1 mm
- · Weißes Klebeband

erkzeug

- Inbusschlüssel
- Teppichmesser

Für 4x4+2 und 4x4+1-Module zusätzlich:

- Akkuschrauber
- Bohrer 8,5 bzw. 9 mm
- 2 Schraubenschlüssel 13mm oder Ratschensatz



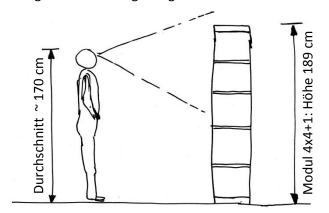
EXPOneer

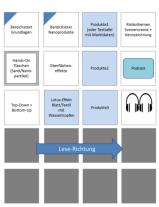
Bauanleitung

Module 5x5, 4x4+2, 4x4+1, 4x4, 2x4

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Planung der Fachbelegung. Ausgehend von den Inhalten die im jeweiligen Regal gezeigt werden sollen muss die Fächerbelegung geplant werden, d.h. wo wird welche Einheit im Regal positioniert. Dabei gilt es auch die Sichthöhe zu bedenken: Die beiden unteren Reihen liegen zu tief um dort z.B. Texte lesbar unterzubringen. Denkbar wäre es, diese als Designfläche zu nutzen und entsprechend zu gestalten, oder evtl. auch um einen speziellen Kinderbereich einzurichten. Aber auch bei der obersten Reihe gibt es Sichtprobleme wenn dort Vitrinen eingebaut sind, kleinere Menschen können kleine Exponate die auf dem Boden der Vitrine liegen nicht sehen. Wenn trotzdem kleine Stücke gezeigt werden sollen müssten diese auf Ständer gestellt oder aufgehängt werden.





Planungsbeispiel

Oberflächeneffekte Bereichstext Nanoforschung

>Bild Forscher<

Exponate Sonnencreme + Kosmetika Hands-On Flaschen (Sand/Nanopartikel) Podcast



Texttafel

Tafel mit Bereichstext Tafel mit Bild Vitrine

offenes Fach

Videoplayer

Hörstation

T = 36 mm

T = 36 mm

T = 36 mm

T = 350 mm

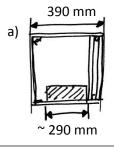
T = 350 mm

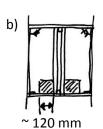
T = 40 mm

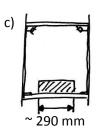
T = 50 mm

Die meisten Einheiten sind baulich flach gehalten (Angabe oben, T = Tiefe), so dass sich nur beim Einsatz von Vitrinen einige wenige Einschränkungen ergeben wenn das Regal beidseitig bespielt wird: Zwei Vitrinen mit voller Bautiefe können nicht im selben Fach liegen, d.h. man muss entweder

- a) so planen dass auf der rückwärtigen Seite der Vitrine eine flache Einheit liegt (z.B. eine Texttafel, Videoplayer, ...) oder
- b) ausprobieren ob man mit zwei Vitrinen mit weniger Tiefe klar kommt (als Resttiefe hinter dem Objekttext-Schild bleiben dann nur noch etwas mehr als 10 cm, das eignet sich dann nur für sehr kleine Exponate), oder
- c) man baut eine Durchblick-Vitrine, in die man von beiden Seiten hineinschauen kann. Wenn diese Möglichkeit thematisch passt, ist es ein sehr schönes Gestaltungselement, da die Ausstellungwand so optisch leichter wirkt und sich die Besucher zudem durch die Vitrine sehen.







Stellfläche für Exponate



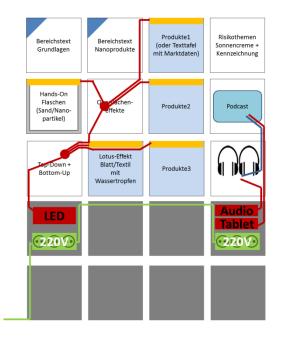
EXPOneer

Bauanleitung

Module 5x5, 4x4+2, 4x4+1, 4x4, 2x4

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

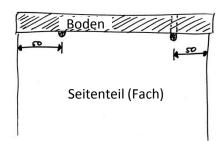
Wenn die Verortung von Texttafeln, Vitrinen, Medieneinbauten und Demonstrationen abgeschlossen ist, kommt als nächster Schritt die Planung der Elektro- und Medienversorgung. Alle Kabel sollten so geführt sein, dass in den Vitrinen keine Kabel sichtbar sind, d.h. im Normalfall wird man versuchen sie hinter Texttafeln zu führen, oder sie an der Vitrinendecke knapp hinter der Lichtleiste quer zu führen. Sollte sich eine sichtbare Anbringung nicht vermeiden lassen, kann man die Kabel mit weißem Klebeband sauber an die Wand/Decke kleben. Ein Verkablungsplan könnte etwa so aussehen:





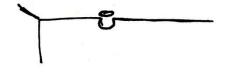
Um die Kabel möglichst unauffällig zu führen und das Regal auch noch einmal für eine andere Ausstellung umbauen zu können lohnt es sich die Löcher für die Kabel an folgenden Stellen zu bohren:

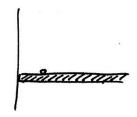
 Waagerechte Verbindung: an der Einsteckplatte am oberen Rand, etwa 50 mm von der Außenseite entfernt bohren (knapp neben den Löchern für die Holzdübel). Wenn man das Loch nach oben öffnet (U-förmig), erleichtert das den späteren Abbau ganz erheblich, weil man die Kabel einfach Etage für Etage nach oben abnehmen kann.





• Senkrecht: so nah wie möglich an der senkrechten Platte (am Besten bei zerlegtem Regal bohren!). Die Löcher verschwinden beim Umbau unter den Objekttext-Schildern der Vitrine.







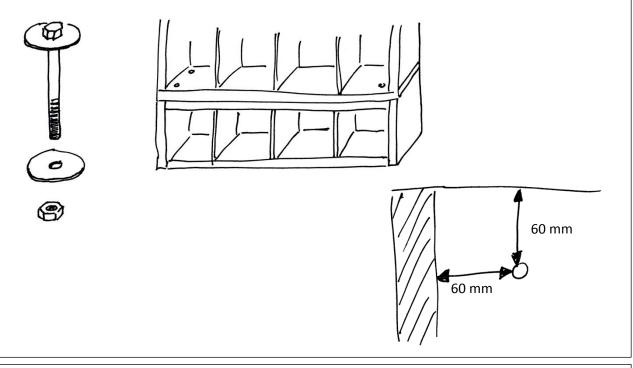
Bauanleitung

Module 5x5, 4x4+2, 4x4+1, 4x4, 2x4

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 3

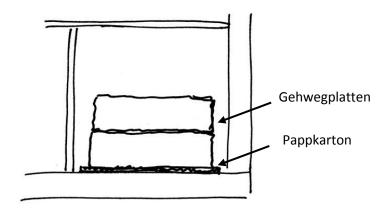
Um bei den Modulen 4x4+2 und 4x4+1 die nötige Stabilität zu bekommen werden die beiden Regale nicht nur aufeinandergestapelt, sondern mit vier Schrauben verbunden. Dazu die beiden Regale passgenau aufeinander stellen, in den vier Ecken des "Doppelbodens" jeweils etwa 60 mm von beiden Rändern entfernt ein 8,5 (9) mm Loch bohren. Dabei von unten ein altes Holzstück gegenhalten, damit das untere Loch nicht ausfranst. Vorsicht beim Bohren, die Böden sind nicht Vollmaterial, sondern oben und unten eine Hartfaserplatte, dazwischen vor allem Luft. Anschließend die Schrauben mit den oberen Beilagscheiben einfädeln, untere Beilagscheibe aufstecken und die Mutter nicht zu fest anziehen.



Schritt 4

Die Standfestigkeit der IKEA Kallax-Regale ist im Wohnzimmer ausreichend. Steht das Regal aber an einem öffentlichen Ort (z.B. Schulaula), sollte es zusätzlich gesichert werden.

Da man meist keine Wand zur Verfügung hat an der man es festdübeln könnte, ist die Beschwerung des unteren Teils des Regals ein sinnvoller Weg. Dazu in jedes der untersten Fächer einen stabilen Pappkarton legen und darauf ein bis zwei Gehwegplatten stapeln – beim schmalen 2x4-Regal eventuell etwas mehr. Natürlich kann man alternativ auch einen Stapel schwerer Bücher oder Hochglanz-Magazine nehmen. Angenehmer Nebeneffekt ist, dass das Regal auf nachgiebigen Böden nicht so stark schwingt und die Exponate in den Vitrinen eher an ihrem Platz liegen bleiben





Anleitung Layout+Texte

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Werkzeug

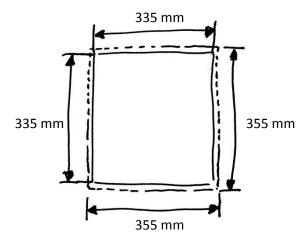
- Computer mit Internetverbindung
- Microsoft Powerpoint (evtl. geht auch Open Office)
- Software um Pdfs zu erzeugen (z.B. PDFCreator)

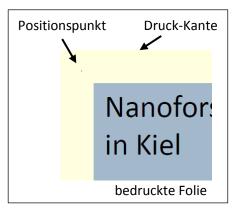
ayout

Das Layout der Texttafeln ist natürlich jedem freigestellt. Man kann ein vorgefertigtes Layout verwenden, es anpassen, oder sich ein ganz eigenes bauen. In der Vorlage, die zum Download auf der Webseite bereit steht, sind die unten genannten Punkte schon alle eingebaut.

iröße

Die Flächen der einzelnen Fächer und damit der auf den Texttafeln zur Verfügung stehende Platz sind 335 mm x 335 mm. Da die Folie beim Montieren um die Ecke der Platte herumgezogen wird, muss die Layout-Vorlage etwas größer sein, damit kein Rand sichtbar wird (z.B. 1 cm mehr auf jeder Seite, also 355 mm x 355 mm). Es lohnt sich aber die exakten Ecken in der Vorlage fein zu markieren, da man sich später beim Kleben der Folien erheblich leichter tut wenn man weiß wo die Ecken liegen sollen.





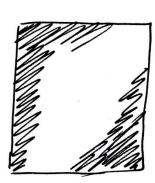
Markierung der Ecken in der Layout-Vorlage mit Positionspunkten

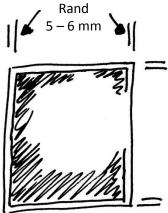


Anleitung Layout+Texte

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Grundsätzlich ist ein flächiges Layout (also bis zum Rand hinaus) oder ein Layout mit Rand denkbar. Bei letzterem sollte der Rand mindestens 5-6 mm betragen damit kleine Maßabweichungen nicht so sehr auffallen.





Die IKEA Expedit Regale haben einen leicht gelblichen Weiß-Farbton. Um die Hintergrundfarbe der Tafeln dem Regal anzupassen und sie so fließend zu integrieren sollte die Hintergrundfarbe des Layouts den RGB-Wert [R 255, G 255, B 240] haben. Leider haben unterschiedliche Serien des Regals leicht verschiedene Farbtöne so dass dieser Wert nicht immer perfekt passt.

Farbton R 255 Expedit- G 255 Regale: B 240

In einer Ausstellung gibt es mehrere Textebenen, die die Inhalte hierarchisch gliedern:

Ausstellungstext

Gibt eine grundlegende Einführung in die Thematik der Ausstellung. Räumlich sollte er übergeordnet platziert sein, z.B. auf einer extra Tafel am Eingang der Ausstellung. Kann bei einer kleinen übersichtlichen Ausstellung auch entfallen.

Bereichstext (Primärtext)

Zu jedem Themenbereich in der Ausstellung gibt es einen einleitenden Text. Inhaltlich umreißt dieser den Themenbereich und führt in das Teilgebiet ein, d.h. der Besucher findet hier einen Überblick und ein wenig Basiswissen zum folgenden Thema. Grafisch markiert er – zusammen mit der Bereichsüberschrift – den Beginn des neuen Bereichs.

Objekttext (Sekundärtext, Exponattext)

In den Objekttexten steht typischerweise die überwiegende Information der Ausstellung. Dem Besucher werden hier in kleinen, gut aufnehmbaren Häppchen einzelne, idealerweise in sich abgeschlossene Informationseinheiten geboten. Die Texte können sowohl alleine auf der Texttafel stehen, in Verbindung mit einem Bild / einer Grafik auf der Texttafel, oder als Erklärung zu einem Exponat in der Vitrine.

Quellentext

Dient nur der Angabe von Quellen etc., die meisten Besucher werden das nicht lesen.



Anleitung Layout+Texte

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Texte in einer Ausstellung werden von Besuchern anders aufgenommen als z.B. beim Lesen eines Magazins. Letzteres ist üblicherweise mit ausreichend Zeit und Gemütlichkeit verbunden (z.B. auf dem Sofa, im Nahverkehr) und zudem das Magazin auch später noch verfügbar um weiterzulesen. In einer Ausstellung herrscht – auch wenn sich die Besucher Zeit nehmen – gefühlt immer Zeitdruck. Zudem liest man üblicherweise im Stehen und kann die Inhalte nicht später noch ein zweites Mal nachlesen. Daher müssen Texte in Ausstellungen leicht aufnehmbar gestaltet sein. Das erreicht man vor allem durch kurze Texte mit klaren Sinneinheiten sowie ein übersichtliches Layout.

Kurze Texte

Aus der Besucherforschung in Museen weiß man, dass eine optimale Textlänge 300-350 Zeichen (inkl. Leerzeichen, das entspricht etwa der Länge von zwei SMS!) ist. Dies ist vom Besucher schnell visuell zu erfassen, und man kann dort inhaltlich ein bis zwei Gedanken unterbringen. Somit wäre das Ziel möglichst alle Objekttexte auf diese Länge zu kürzen. Bei übergeordneten Texten die als solche erkennbar sind (Bereichstexte, Ausstellungstext) sind die Besucher etwas gnädiger, so dass die Einführung etwa 700 Zeichen lang sein darf.

Inhaltliche Sinneinheiten bilden

Je klarer die Gedanken vorstrukturiert sind, um so einfacher kann der Besucher sie aufnehmen. Kurze klare Sätze helfen sehr, nie mehr als ein Gedanke pro Satz. Hier ist ganz klar eine extreme Reduktion der Inhalte gefragt. Das fällt einem gerade am Anfang unheimlich schwer (und später auch immer noch!) – aber nur so hat der Besucher die Chance etwas aus der Ausstellung mitzunehmen. Ziel jeder Ausstellung muss sein, dem Besucher einen Überblick über das Thema zu geben. Und das idealerweise so spannend, dass er sich später daheim hinsetzt und auf dem Sofa die Details nachliest – in Büchern, Magazinen, oder im Netz.

extlayout

Ein klares, nicht überladenes Layout hilft ganz bedeutend bei der Rezeption von Inhalten in der Ausstellung. Die Überschriften müssen ins Auge stechen und Textebenen deutlich differenzierbar sein. Es muss klar sein, in welchem Thema man sich gerade befindet, und wo die Grenze zum nächsten Thema ist. Dies kann man z.B. erreichen, indem man verschiedene Farben für einzelnen Themengebiete einsetzt.

Nicht zuletzt muss eine gute Lesbarkeit der Texte in der Ausstellung gewährleistet sein: Zu schmale und zu breite Textblöcke lesen sich schlecht, Flattersatz liest sich besser als Blocksatz. Und nicht zuletzt ist die Schriftart und -größe sehr entscheidend: Ausgefallenen Schriften lesen sich meist schlechter, können aber für Überschriften durchaus ein Gestaltungselement sein - aber nicht beim normalen Text. Die Schriftgröße für normale Texte sollte auf den Tafeln nicht kleiner als Schriftgrad 27 sein. Das sieht am Bildschirm erstmal riesig aus, wenn man aber in der Ausstellung eineinhalb bis zwei Meter weit von den Texten entfernt steht wird die Schrift schon relativ klein (Quellentexte können deutlich kleiner sein, z.B. Schriftgröße 11).



Anleitung Layout+Texte

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Die Layout-Vorlage (Download auf www.exponeer.de) basiert auf einem 3 x 3-Raster, daraus ergeben sich pro Tafel 9 Felder mit je 10 cm x 10 cm Größe.

- Jede der Teilflächen kann einen Text, ein Bild oder eine Grafik aufnehmen, oder ganz frei bleiben.
- Die Teilflächen können miteinander verbunden werden, so dass größere Elemente entstehen.
- Die Themen sind farblich codiert, jedes Thema hat eine Farbe (petrol/senfgelb/hellblau).

petrol R 89 G 155 B 171 senfgelb R 219 G 214 B 80 hellblau R 160 G 217 B 229

- Die Textfarbe ist normalerweise schwarz, nur auf dunklen Farbflächen (petrol) ist der Text weiß.
- Zu jedem Bereich gibt es eine Bereichstext-Tafel, die immer gleich aufgebaut ist. So wird die Wiedererkennbarkeit erhöht.
- Die weiteren Tafeln des Bereichs sind variabel gestaltet, aber das linke obere Eck trägt immer die Farbe des Bereichs und den Thementitel der programmatisch für die jeweilige Tafel steht.
- Objekttexte sitzen immer in einer grauen Box [R 217, G 217, B 217].
- Bilder und Grafiken mit hellem Hintergrund tragen immer einen dünnen (0,5 pt) grauen Rahmen [R 127, G 127, B 127].

Bereichstext-Tafel:

Breiter Farbbalken und große
Überschrift weisen visuell
auf neuen Bereich hin Titel des Bereichs

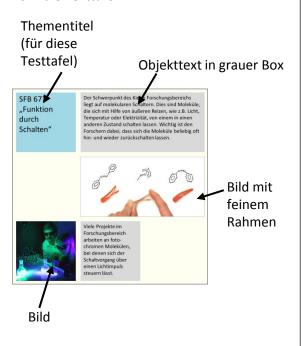
Grundlagen der
Nanotechnologie

Die Nanotechnologie beschäftigt sich mit der
Herstellung und Untersuchung von Strukturen und
Bautellen im Größenbereich zwischen 1 und 100
Nanometer.
Den entspricht etwa einer Ketze von 5-10 Atomen.
Der Durchmesser eines menschlichen Haares ist im
Vergleich dazur 70.000 mit geföre. Der Begriff lietet
sich vom griechischen Wort vidvocy (nänos) für Zwerg
ab.
In der Natur kommt Nanotechnologie schon seit
Millionen von Jahren zum Einsatz. Die Römer nutzten
Bleisuffid-Hanokristalle, um ihre Haare schwarz zu
farben. Seit dem Mittelia werden bunte Gisser für
Kirchenfenster mit Metall artikeln in NanometerGröße hergestellt.

Bild zum Bereich

Bereichstext
(optional)

normale Texttafel:





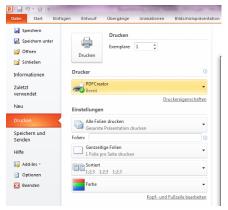
Anleitung Layout+Texte

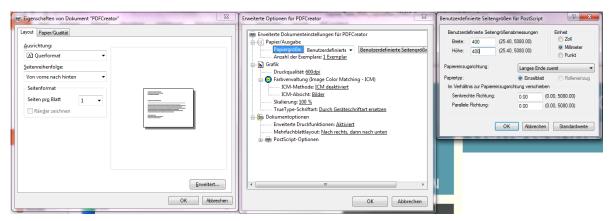
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Druckdienstleister verarbeiten üblicherweise pdf-Dateien, da dies ein geräteunabhängiger Layout-Standard ist. Um die Powerpoint-Datei in ein druckfähige pdf umzuwandeln muss sie als pdf "gedruckt" werden. Dies kann man z.B. mit der freien Software PDFCreator machen, auf die sich die folgenden Schritte beziehen. Es gibt aber auch verschiedene andere Programme die das bewerkstelligen können, die Einstellungen sind ähnlich.

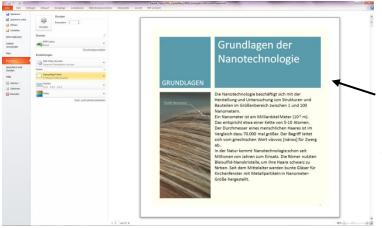
- Powerpoint Menü "Drucken", Drucker PDFCreator auswählen
- Button (Link) "Druckereigenschaften", Button "Erweitert"
- Papiergröße: Benutzerdefinierte Seitengröße für Postskript

 - → Benutzerdefinierte Seitengrößenabmessungen
 - → Breite: 400, Höhe 400 eingeben, Einheit Millimeter
 - \rightarrow ok
- Druckqualität: 600 dpi einstellen
 - \rightarrow ok
 - \rightarrow ok





Im Powerpoint Druckmenü unter "ganzseitige Folien" beim den Menüpunkten "Folienrahmen" und "auf Seitenformat skalieren" die Häkchen entfernen, beim Menüpunkt "Hohe Qualität" das Häkchen setzen. Vorschau sollte jetzt so aussehen:



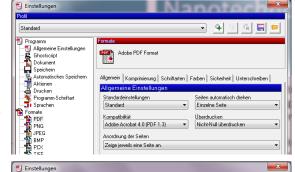
quadratisches Format des Papierblatts, gleichmäßig breiter weißer Rand

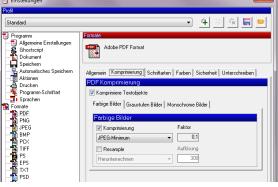


Anleitung Layout+Texte

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

- "Drucken" klicken
- Im PDFCreator Dialogfeld den Dateinamen festlegen und auf den Button "Einstellungen" klicken
- Im Menüpunkt "Formate PDF" unter dem Reiter "Allgemein" die Kompatibilität auf "Adobe Acrobat 4.0 (PDF 1.3)" einstellen. (Transparenzen sind nicht zulässig)
- Im selben Menüpunkt unter dem Reiter "Komprimierung" die Komprimierung für Farbige Bilder auf JPEG-Minimum setzen. Wenn im Layout auch Graustufen oder Monochrome Bilder vorkommen die Einstellungen hier ebenso setzen.
- Im selben Menüpunkt unter dem Reiter "Schriftarten" das Häkchen bei "Alle Schriftarten einbetten" setzen und dem Button "Speichern" (rechts unten) klicken.
- Anschließend im Reiter "Farben" den Punkt "Farbeinstellungen" auf "Benutze Farbmodel CMYK" setzen.
- Im PDFCreator Dialogfeld unten rechst "Speichern" drücken und Speicherort festlegen. Fertig.









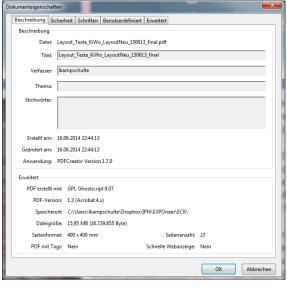


Anleitung Layout+Texte

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Das Ergebnis sollte nun also etwa so aussehen: Folien, mittig zentriert mit einem ordentlich breiten weißen Rand drumherum. Die Datei ist – je nach Anzahl der Folien und Bildgehalt – relativ groß. Im Acrobat Reader kann man unter dem Menü "Datei" – "Eigenschaften" die Parameter kontrollieren: Stimmt das Seitenformat 400 x 400 mm? Sind alle Seiten vorhanden? Sind alle verwendeten Schriften unter dem Menüpunkt "Schriften" aufgeführt?





Es gibt eine Vielzahl von Dienstleistern, die sich darauf spezialisiert haben auf ganz unterschiedliche Folien zu drucken. Im Grunde ist für diese Ausstellung eine einfache Variante ausreichend: Die Drucke sind normalerweise eh wasserfest, und die Abriebfestigkeit ist für die Testtafeln auch ohne Schutzlaminat ausreichend (bei einer beklebten Tischplatte wäre Schutzlaminat sinnvoll). Die UV-Beständigkeit liegt im Außenbereich meist bei 1-3 Jahren, das reicht für die Einsätze der Ausstellung im Innenraum mehr als aus.

Die Folien für unsere Ausstellung wurden im Digitaldruckverfahren mit UV-härtender Tinte auf weiße, Monomer-Folien gedruckt. Da das aber nur eine der vielen Möglichkeiten ist, lassen Sie sich beraten. Zudem bieten die meisten Druck-Dienstleister ein Merkblatt o.ä. zur Datenaufbereitung an. Es lohnt sich das intensiv zu studieren, denn ein schlechtes Druckergebnis ist sehr ärgerlich, und die Datennachbearbeitung beim Dienstleister kostet sehr viel Geld. Evtl. lohnt sich auch vorab einen Probedruck zu bestellen, zum überprüfen der Druckqualität und um damit schon mal das Verkleben auf die Spanplatten zu üben...

Die Lieferzeit beträgt für einen Satz Folien liegt meist bei etwa 7 bis 10 Tage. Die Kosten belaufen sich auf etwa 3...5 € pro Texttafel-Folie.

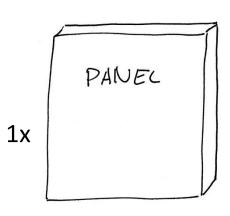
Hinweis: Wir haben in mehreren Projekten erfolgreich mit dem Dienstleister selbstklebefolien.com zusammengearbeitet. Nicht zuletzt hat sich hier die fähige und hilfsbereite Hotline sehr bewährt. Als Folienmaterial haben wir Art.Nr. ddmon ohne Schutzlaminat verwendet. Beim Upload der Folien bitte als Hinweis "Bitte vor dem Druck die Schriften in Pfade konvertieren" angeben – sonst kommt es zu Problemen bei verschiedenen Schriftarten. Da dieser Umwandlung nur mit Profisoftware zu bewerkstelligen ist wurde uns vom Anbieter zugesichert, dass sie das für unsere EXPOneer-Projekte übernehmen. Aber es gibt natürlich noch jede Menge anderer Anbieter...

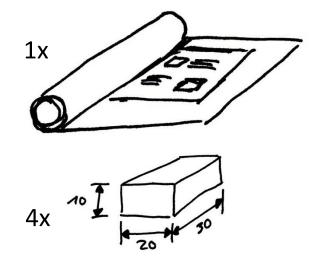


www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

laterial

- Spanplatte weiß, 335 mm x 335 mm, 12 mm dick
- bedruckte Folie zum Aufziehen, ca. 400 mm x 400 mm
- 335 mm selbstklebender Schaumstoffdichtung (Tesa Moll), 9 mm breit
- 4 Holzklötze 10 mm x 20 mm x 30 mm
- ca. 12 cm doppelseitiges Klebeband, 19 mm breit





erkzeug

- Schere / Teppichmesser
- Schleifklotz
- Sprühflasche mit Wasser und einem Tropfen Spüli
- Rakel (Scheckkarte)
- Föhn
- Lineal
- Saugnapf

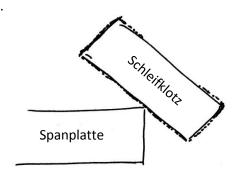


www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 1

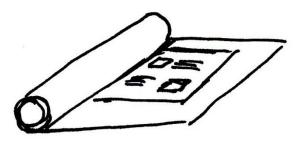
Die Kanten der Spanplatten mit einem Schleifklotz leicht brechen.

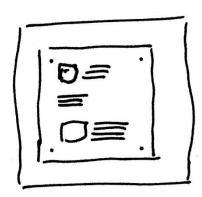
Danach die Spanplatten gut sauber machen. Sowohl die weißen Flächen, als auch die gesägten Kanten (Staubsauger oder ausblasen).



chritt 2

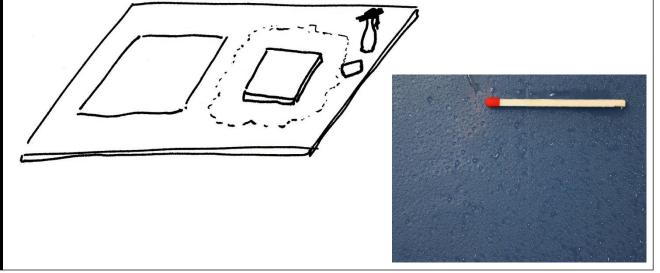
Folien grob zuschneiden. Die Druckvorlage hat Außenmaße von 400 mm x 400 mm, aber wenn die Ränder noch breiter sind geht das Kleben später leichter, also wenn noch 5 cm mehr Rand da sind, ruhig dranlassen. Die Kanten müssen nicht perfekt gerade sein, sieht man später eh nicht mehr.





chritt 3

In eine Sprühflasche sauberes Wasser einfüllen und einen kleinen Tropfen Babyshampoo (oder Spülmittel) zugeben. Den Folienzuschnitt (gedruckte Seite unten) und die Spanplatte nebeneinander auf einen großen, sauberen (!) Tisch legen. Die Schutzfolie abziehen. Die Klebeseite der Folie und die Oberseite der Spanplatte leicht mit Wasser einsprühen. Die Wassermenge sollte so bemessen sein, dass auf der Oberfläche ein Film aus feinen Tröpfchen entsteht. Den Tisch um die Spanplatte herum auch ein wenig einnässen.

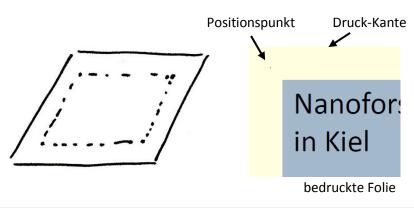


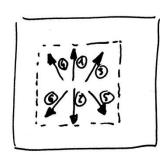


www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

schritt 4

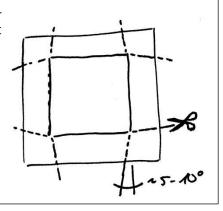
Jetzt die Folie umdrehen und mittig auf die Spanplatte legen. In den Ecken der Druckvorlage befinden sich vier kleine Positionspunkte. Diese müssen genau auf die Ecken der Spanplatte treffen. Die Folie exakt ausrichten und dann mit dem Rakel das Wasser von der Mitte zum Rand hin herausstreichen. Zuerst nach oben und unten, dann in die anderen Richtungen. Beim Streichen nicht zu fest aufdrücken, sonst verkratzen die Folien. Danach die Tafel antrocknen lassen (ca. ½ - 1 h).





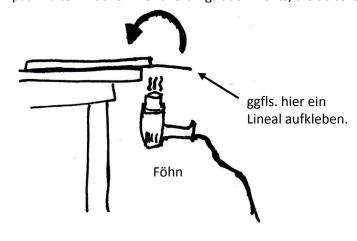
chritt 5

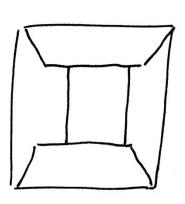
Die Ecken der Folie ausschneiden. Dabei nicht ganz bis zur Spanplatten-Ecke schneiden, sondern innen ca. 2 mm Folie stehen lassen sonst reißt die Folie beim Umkleben der Seiten leicht ein.



chritt 6

Nun die Tafel mit der Textseite nach unten auf einen Tisch legen und so über die Tischkante schieben, dass die Spanplatte leicht übersteht. Nun hält eine Person die Platte fest und föhnt die Folie an der Spanplattenkante leicht an bis sie etwas weich wird. Die andere Person hält die Folie mit beiden Händen und - wenn sie angewärmt ist – klappt sie über die Kante und klebt sie an der Rückseite fest. Wenn man ganz außen ein Lineal auf die Klebefolie klebt, kann man den Zug besser über die ganze Breite verteilen. Ein paar Falten machen hier allerdings auch nichts, die Seite ist später unsichtbar.



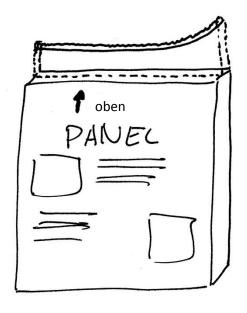


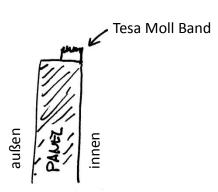


www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 7

Einen Streifen selbstklebender Schaumstoffdichtung (Tesa Moll) auf die hintere Hälfte der Oberkante der Texttafel kleben.





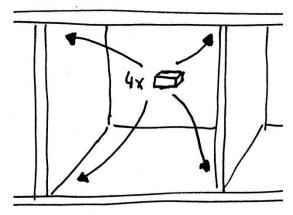
chritt 8

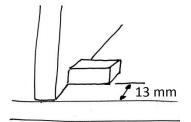
Doppelseitiges Klebeband auf jeweils eine der breiten Flächen der vier Klötzchen aufbringen.



chritt 9

Die vier Klötzchen mit jeweils 13 mm Abstand zur Vorderkante in das Fach kleben (kleinste Fläche zeigt zur Seitenwand). Die breiten Rahmen des Regals stehen etwas weiter vor, daher bei den Klötzchen entlang der oberen und unteren Regalkante 16mm Abstand zur Vorderkante vorsehen.



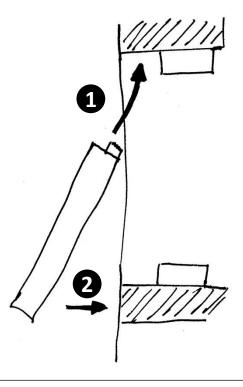




www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 10

Texttafel einbauen: Zuerst oben einfädeln und Schaumstoffband zusammendrücken, dann unten bis zum Klotz hineindrücken. Fertig.



nweis

Ausbau der Texttafel:

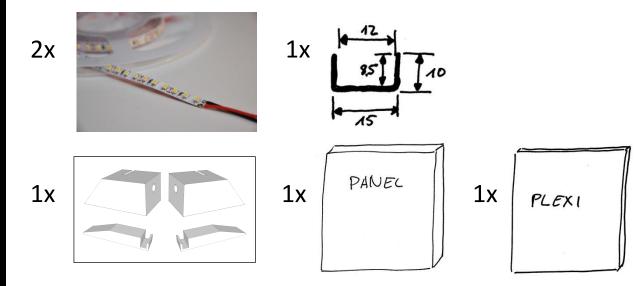
Zum Ausbau an der Tafel unten mittig einen Saugnapf befestigen und dann vorsichtig herausziehen, bzw. wenn die Rückseite zugänglich ist von hinten an der Unterkante zuerst herausdrücken.



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik. Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

/aterial

- Helle LED-Strips (mit vielen LEDs, z.B. 120 LEDs/m), 2 Stücke á 275 mm (33 LEDs) *)
- Litze 2polig, 2x 0.5mm², weiß, (ca. 1 m)
- Alu-U-Profil 313 mm lang (Profil: 15mm breit, 10 mm hoch, 1,5 mm Wandstärke)
- Ein Satz Halteklötze für Vitrine (2x oben, 2x unten), 3D-Druck
- 2 Muttern M3, 2 Schrauben M3 x 10 mm mit Torx- oder Inbus-Senkkopf
- ca. 12 cm doppelseitiges Klebeband, 19 mm breit
- Eine Plexiglas-Platte 335 mm x 335 mm, 3 mm dick
- Spanplatte weiß, 335 mm x 335 mm, 12 mm dick
- 335 mm selbstklebende Schaumstoffdichtung (Tesa Moll), 9 mm breit
- Zuschnitt Objekttexte zum Einkleben (gedruckt auf Papier oder Folie)



*) Hinweis: Es gibt von IKEA das fertige Beleuchtungsset DIODER, das auch in die Kallax-Regale passt. Allerdings ist hier die Lichtleistung an den Einsatz im gemütlichen Wohnzimmer angepasst, nicht an das "Strahlen" einer Ausstellung und damit zu dunkel (12 LEDs vs. 66 LEDs, 30 lm/m vs. 600 lm/m).

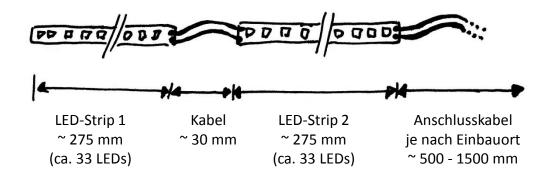
/erkzeug

- Seitenschneider
- Abisolierzange
- Lötkolben
- Lötzinn
- Metallsäge
- Heißkleber
- Akkuschrauber
- Bohrer 4mm
- Senker oder größerer Bohrer
- Feile
- · Schleifpapier fein
- Torx- od. Inbusschlüssel



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

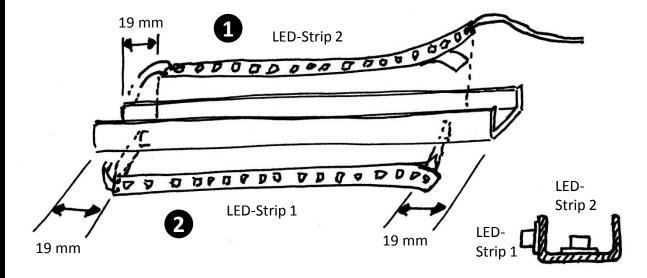
Von der LED-Strip Rolle zwei Stücke mit ca. 275 mm (entspricht bei den hier verwendeten Strips 33 LEDs) abschneiden. Dabei darauf achten die Strips nur an den markierten Schnittstellen (Scheren-Symbol o.ä., typischerweise nach jeder 3. LED) zu durchtrennen.



Zwischen die beiden LED-Strips ein kurzes Kabel löten (Plus an Plus und Minus an Minus). Dann an einen der LED-Strips die Anschlusskabel anlöten. Länge danach auswählen wo die Vitrine im Regal verortet ist (siehe Planung / Elektrik). Polarität (+/-) am losen Kabelende markieren.

chritt 2

Den LED-Strip 2 (der mit dem langen Anschlusskabel) mittig innen in das Alu-U-Profil einkleben. Zwischen Strip und Ende des Alu-Profils sollten auf beiden Seiten etwa 19 mm bleiben.



Den zweiten LED-Strip mittig auf die Außenseite aufkleben.

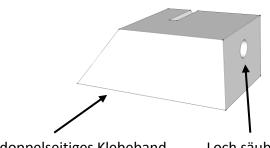
ACHTUNG: Mit diesem Schritt entscheidet sich, ob der Kabelauslass des fertigen Elements rechts oder links ist: Wenn der LED-Strip 1 wie im Bild oben gezeigt auf der Vorderseite montiert wird, kommt der Anschluss auf der rechten Seite der Vitrine raus. Klebt man Strip 1 auf die hintere Seite, entsteht eine Anschluss links.



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

chritt 3

Bei beiden Halteblöcken das Stützmaterial aus dem Loch auf der Vorderseite entfernen (mit kleinem Schraubenzieher oder Bohrer). Die Mutter von der Seite in den kleinen Schlitz eindrücken bis sie vom vorderen Loch aus etwa mittig sitzt. Auf die größte Fläche (hier unten) einen Streifen doppelseitiges Klebeband aufkleben.





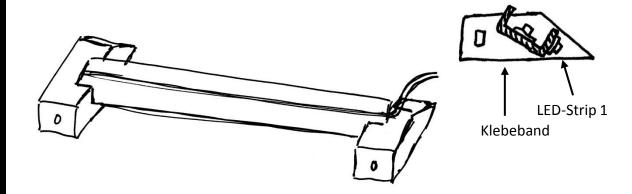
doppelseitiges Klebeband auf Unterseite

Loch säubern

Mutter hier eindrücken

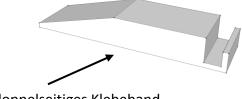
Schritt 4

Die beiden Endkappen auf beide Enden des Alu-Profils aufstecken. Dabei zeigt der äußere LED-Strip in Richtung der Klebeflächen (siehe Skizze rechts). Das Anschlusskabel mit etwas (Heiß-)Kleber in der Vertiefung des Blocks befestigen (Zugentlastung).



chritt 5

Die Unterseite der beiden unteren Halteblöcke mit doppelseitigem Klebeband versehen.



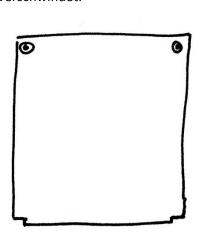
doppelseitiges Klebeband auf Unterseite

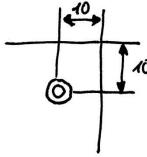


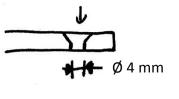
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

schritt 6

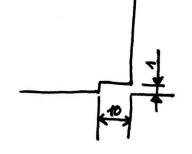
Mit einem 4mm-Bohrer in zwei Ecken der Plexiglas-Platte je ein Loch mit 10 mm Abstand zu jeder Kante bohren. Vorsicht: Plexiglas ist ziemlich spröde! Beim Bohren mit wenig Druck arbeiten und auf der Unterseite eine Holzplatte unterlegen in die man ein wenig mit hineinbohrt. Anschließend mit einem Senker (notfalls einem größeren Bohrer) die Löcher von einer Seite so ansenken, dass sie Schraube bündig darin verschwindet.







ansenken

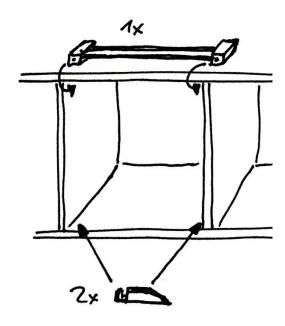


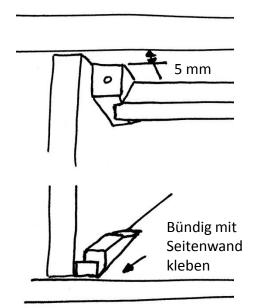
An der unteren Kante an beiden Ecken die 10 mm breiten und 1 mm tiefen Aussparungen für die unteren Halteblöcke ausfeilen. Alle Kanten der Plexiglas-Platte vorsichtig mit einem Schleifklotz brechen (= ganz leicht die scharfen Ecken abschleifen).

chritt 7

Die Lichtschiene oben einkleben. Dabei die Halteblöcke so kleben, dass sie ganz in den Ecken sitzen und die Vorderseite (mit Loch) 5 mm hinter der Plattenvorderkante liegt. Anschließend das Kabel in das vorgesehene Loch fädeln.

Die unteren Halteblöcke bündig mit der Seitenwand (!) verkleben.







www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

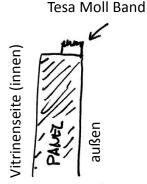
Schritt 8

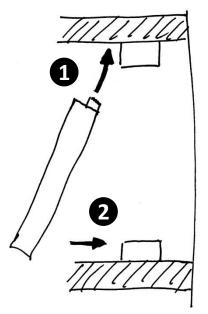
→ Wenn es sich hier um eine hoch gelegene Vitrine (z.B. in der obersten Reihe eines 5x5 Regals) handelt, dann zuerst Schritt 9 bearbeiten und danach Schritt 8.

Einen Streifen selbstklebender Schaumstoffdichtung (Tesa Moll) auf die hintere Hälfte der Oberkante der weißen Holzplatte kleben.

Die Rückwand der Vitrine einsetzen und gegen die Halteklötzchen der gegenüberliegenden Texttafel drücken.







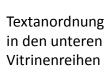
chritt 9

Einbringen der Objekttexte: Bei Vitrinen im unteren bis mittleren Bereich (1. bis 4. Reihe der Expedit-Regale) werden die Drucke mit zwei Aussparungen an den unteren Ecken versehen und dann bündig zwischen die beiden unteren Halteblöcke eingeklebt. (Beispiele für Objekttexte in den Layout-Vorlagen auf www.exponeer.de)

Bei Vitrinen in der obersten Reihe eines 4x4+1-Regals (bzw. der beiden oberen Reihen im 4x4+2-Regal) sind die Texte an dieser Position nicht lesbar. Daher wird der Druck mit den Texten auf den oberen Teil der Rückwand geklebt (siehe Skizzen).



Textanordnung in der obersten Vitrinenreihe





Objekttextfeld für obere Vitrinen



Objekttextfeld für untere Vitrinen

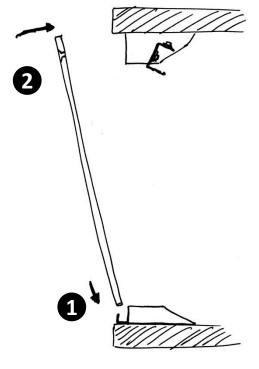


www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

schritt 9

Jetzt können die Exponate eingebracht werden. Kleine Exponate immer festkleben, da sie sonst anfangen durch Schwingungen in der Vitrine "umherzuwandern".

Zum Verschließen der Vitrine die Plexiglas-Platte steil von oben in die unteren Halteblöcke einführen, dann oben gegen die Halterung klappen und mit zwei Schrauben fixieren.



linweis

Zum Ausbau der Plexiglas-Platten die Schrauben lösen, die Platte mit der Schraube im Loch (oder einem Saugnapf) oben vorsichtig ein kleines bisschen herausziehen und dann nach oben herausheben. Klappt man die Platte zu weit nach vorne, können die kleinen Nasen der unteren Halteblöcke abbrechen.

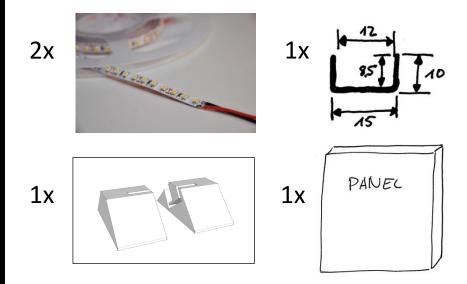


Bauanleitung offenes Fach

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

/laterial

- Helle LED-Strips (mit vielen LEDs, z.B. 120 LEDs/m), 2 Stücke á 275 mm (33 LEDs) *)
- Litze 2polig, 2x 0.5mm², weiß, (ca. 1 m)
- Alu-U-Profil 313 mm lang (Profil: 15mm breit, 10 mm hoch, 1,5 mm Wandstärke)
- Ein Satz Halteklötze für offenes Fach, 3D-Druck
- ca. 8 cm doppelseitiges Klebeband, 19 mm breit
- Spanplatte weiß, 335 mm x 335 mm, 12 mm dick
- 335 mm selbstklebende Schaumstoffdichtung (Tesa Moll), 9 mm breit
- Zuschnitt Objekttexte zum Einkleben (gedruckt auf Papier oder Folie)



*) Hinweis: Es gibt von IKEA das fertige Beleuchtungsset DIODER, das auch in die Kallax-Regale passt. Allerdings ist hier die Lichtleistung an den Einsatz im gemütlichen Wohnzimmer angepasst, nicht an das "Strahlen" einer Ausstellung und damit zu dunkel (12 LEDs vs. 66 LEDs, 30 lm/m vs. 600 lm/m).

/erkzeug

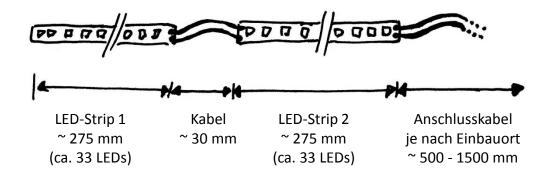
- Seitenschneider
- Abisolierzange
- Lötkolben
- Lötzinn
- Metallsäge
- Heißkleber



Bauanleitung offenes Fach

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

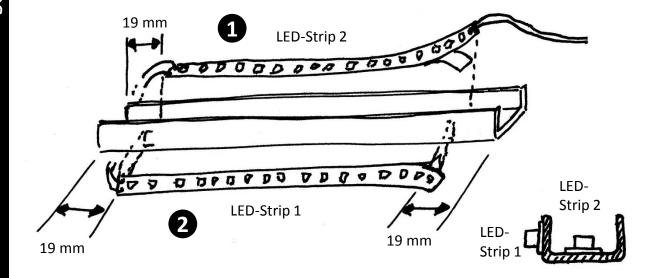
Von der LED-Strip Rolle zwei Stücke mit ca. 275 mm (entspricht bei den hier verwendeten Strips 33 LEDs) abschneiden. Dabei darauf achten die Strips nur an den markierten Schnittstellen (Scheren-Symbol o.ä., typischerweise nach jeder 3. LED) zu durchtrennen.



Zwischen die beiden LED-Strips ein kurzes Kabel löten (Plus an Plus und Minus an Minus). Dann an einen der LED-Strips die Anschlusskabel anlöten. Länge danach auswählen wo die Vitrine im Regal verortet ist (siehe Planung / Elektrik). Polarität (+/-) am losen Kabelende markieren.

ıritt 2

Den LED-Strip 2 (der mit dem langen Anschlusskabel) mittig innen in das Alu-U-Profil einkleben. Zwischen Strip und Ende des Alu-Profils sollten auf beiden Seiten etwa 19 mm bleiben.



Den zweiten LED-Strip mittig auf die Außenseite aufkleben.

ACHTUNG: Mit diesem Schritt entscheidet sich, ob der Kabelauslass des fertigen Elements rechts oder links ist: Wenn der LED-Strip 1 wie im Bild oben gezeigt auf der Vorderseite montiert wird, kommt der Anschluss auf der rechten Seite der Vitrine raus. Klebt man Strip 1 auf die hintere Seite, entsteht eine Anschluss links.

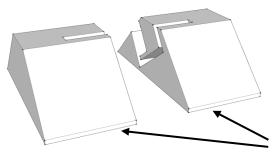


Bauanleitung offenes Fach

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 3

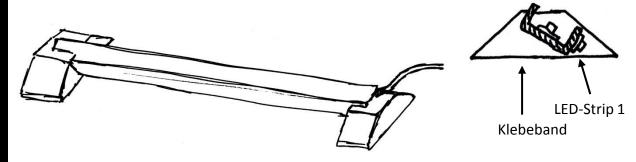
Auf die größte Fläche der Halteklötze (hier unten) je einen Streifen doppelseitiges Klebeband aufkleben.



doppelseitiges Klebeband auf Unterseite kleben

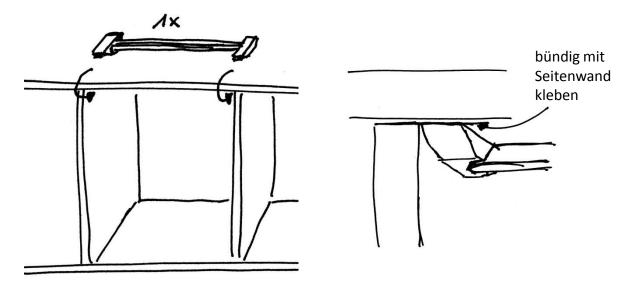
Schritt 4

Die beiden Endkappen auf beide Enden des Alu-Profils aufstecken. Dabei zeigt der äußere LED-Strip in Richtung der Klebeflächen (siehe Skizze rechts). Das Anschlusskabel mit etwas (Heiß-)Kleber in der Vertiefung des Blocks befestigen (Zugentlastung).



Schritt 5

Die Lichtschiene oben einkleben. Dabei die Halteblöcke so kleben, dass sie ganz in den Ecken sitzen und die Vorderkante bündig mit der Seitenwand sitzt.





Bauanleitung offenes Fach

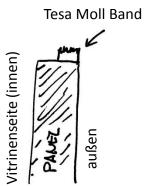
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

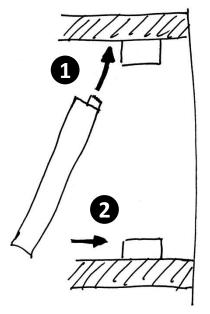
chritt 6

Einen Streifen selbstklebender Schaumstoffdichtung (Tesa Moll) auf die hintere Hälfte der Oberkante der weißen Holzplatte kleben.

Die Rückwand der Vitrine einsetzen und gegen die Halteklötzchen der gegenüberliegenden Texttafel drücken.







chritt 7

Einbringen der Objekttexte: Bei Vitrinen im unteren bis mittleren Bereich (1. bis 4. Reihe der Expedit-Regale) werden die Drucke bündig zwischen beide Seitenwände eingepasst, Vorderkante mit den Seitenwänden bündig. (Beispiele für Objekttexte in den Layout-Vorlagen auf www.exponeer.de) Bei Vitrinen in der obersten Reihe eines 4x4+1-Regals (bzw. der beiden oberen Reihen im 4x4+2-Regal) sind die Texte an dieser Position nicht lesbar. Daher wird der Druck mit den Texten auf den oberen Teil der Rückwand geklebt (siehe Skizzen).



Textanordnung in der obersten Vitrinenreihe



Textanordnung in den unteren Vitrinenreihen



Objekttextfeld für beide Positionen ohne Ausschnitte

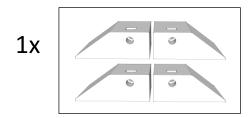


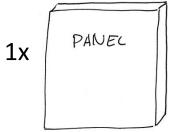
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

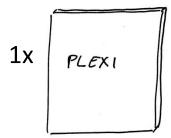
Aaterial

- Tablet-PC mit Netzteil *)
- Ein Satz Halteklötze für Medienfeld (4 Stück), 3D-Druck
- 4 Muttern M3, 4 Schrauben M3 x 30 mm mit Torx- oder Inbus-Senkkopf
- 4 Holzschrauben (Spax) 4x25
- ca. 2 m (!) doppelseitiges Klebeband, 19 mm breit
- Eine Plexiglas-Platte 335 mm x 335 mm, 3 mm dick
- Spanplatte weiß, 335 mm x 335 mm, 12 mm dick
- ein Reststück Sperrholz, ca. 300 x 100 mm, ca. 8 mm dick
- ca. DIN-A4 großes Stück stabiler Wellpappe-Karton, dünne Schaumstoff-Folie (z.B. aus Verpackung von elektronischen Geräten)









*) Hinweis: Je nachdem was gerade vorhanden ist, z.B. IPad, Android-Tablet oder auch ein digitaler Bilderrahmen. Einige Bilderrahmen können auch einfache Videoschleifen abspielen, z.T. sogar mit Ton. Und sie kosten nur einen Bruchteil eines Tablet-PCs. Der Aufbau des Elements ist für alle Systeme gleich.

/erkzeug

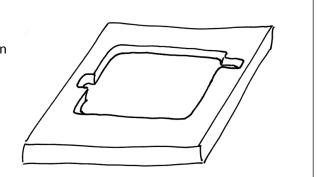
- Stichsäge
- Akkuschrauber
- Bohrer 4mm, 10 mm (+ ggfls. 2mm)
- Senker oder größerer Bohrer
- Sprühdose mit weißem Lack (Farbton "reinweiß"/RAL9010 ist ähnlich der Farbe der IKEA-Regale)
- Feile
- Schleifpapier fein
- Torx- od. Inbusschlüssel



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 1

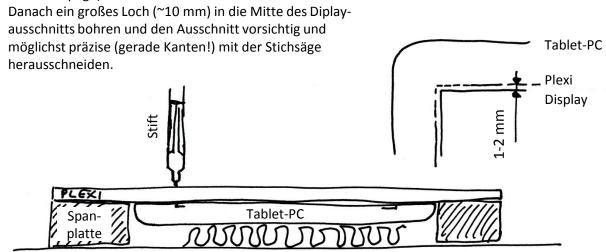
Den Tablet-PC so auf der Sperrholzplatte ausrichten, dass das Display (!) mittig auf der Platte liegt. Kontur des Tablets nachzeichnen und zusätzliche Aussparungen für Stromkabel, Audiokabel (am Kopfhörer-anschluss) und die Bedienelemente (Ein/Aus, Lautstärke) vorsehen. Anschließend die Kontur mit der Stichsäge aus der Platte heraussägen. Das Tablet sollte sich im Rahmen ein klein wenig verschieben lassen (~ 1 mm), nicht mit Gewalt einklemmen.



chritt 2

Das Tablet im Rahmen so mit Füllmaterial (Karton o.ä.) unterbauen, dass es bündig mit der Oberkante des Rahmens liegt. Dann die Plexiglasplatte passgenau auf den Rahmen legen und die vier Ecken des Displays (nicht Tablet-Ecken!) markieren. Dann den Ausschnitt für das Display auf jeder Seite etwa 1-2 mm größer anzeichnen. Damit verhindert man, dass der Displayrand wenn das Tablet ein klein wenig verrutscht hinter die Plexiglas-Scheibe verschwindet, und man kann Bedienelemente die ganz am Rand liegen trotzdem gut erreichen.

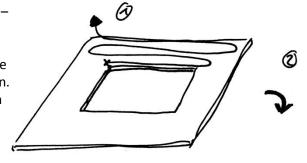
Wenn ein IPad zum Einsatz kommt bohrt man ein zusätzliches Loch mit 2 mm Durchmesser direkt über der Home-Taste des Tablets. Dann lässt es sich in eingebautem Zustand ganz einfach mit einem Zahnstocher bedienen. Android-Tablets haben den Power-Button normalerweise an der Seite des Rahmens. Daher muss für diese Geräte der Übereck-Taster eingeplant werden (siehe 3D-Druck-Daten auf der Homepage).



chritt 3

Die Kanten des Displayausschnitts mit Schleifpapier und – klotz begradigen und leicht brechen. Mit den äußeren Kanten des Plexiglases ebenso verfahren.

Anschließend die Plexiglas-Platte säubern, die Schutzfolie auf einer Seite (Innenseite) abziehen und Platte lackieren. Dabei von innen nach außen arbeiten so dass die Kanten des Displayausschnitts mit lackiert werden, die äußeren Kanten aber nicht. Nicht zu dick sprühen, da sonst Laufnasen entstehen, lieber 3-4 dünnere Schichten auftragen. Gut trocknen lassen.

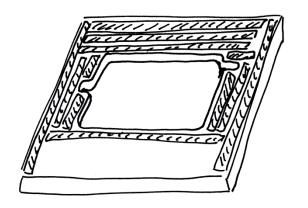




www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

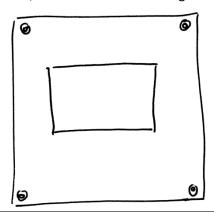
Schritt 4

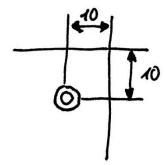
Um den Spanplatten-Rahmen und die Plexiglas-Scheibe zu verbinden den Rahmen möglichst flächig mit doppelseitigem Klebeband belegen. Besonders wichtig sind die Kanten rund um den inneren Ausschnitt. Anschließend die Plexiglasscheibe mit der lackierten Seite aufkleben.

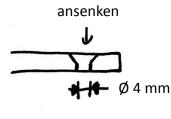


chritt 5

Mit einem 4mm-Bohrer in alle vier Ecken der Doppelpacks (Spanplatte+Plexi) je ein Loch mit 10 mm Abstand zu jeder Kante bohren. Vorsicht: Plexiglas ist ziemlich spröde! Beim Bohren mit wenig Druck arbeiten und auf der Unterseite eine Holzplatte unterlegen in die man ein wenig mit hineinbohrt. Anschließend mit einem Senker (notfalls einem größeren Bohrer) die Löcher von der Außenseite so ansenken, dass sie Schraube bündig darin verschwindet.







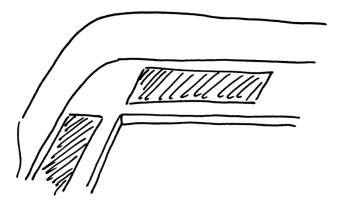
chritt 6

In die Ecken des Sperrholz-Reststücks 4 mm Löcher bohren und ansenken.

Dort wo das Tablet an der Plexiglas-Scheibe ansteht als Dämpfung und Kratzschutz ein paar Stücke

Dort wo das Tablet an der Plexiglas-Scheibe ansteht als Dämpfung und Kratzschutz ein paar Stücke dünner Schaumstoff-Folie einlegen.



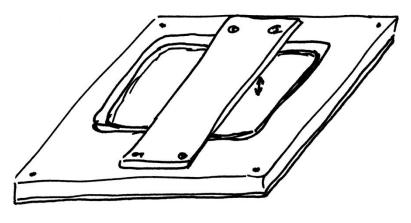




www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

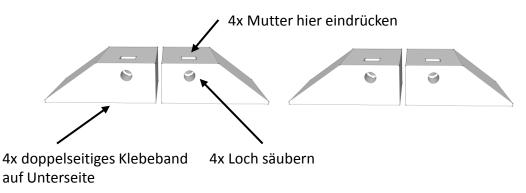
Schritt 6

Das Tablet hineinlegen und mehrere Lagen Wellkarton so zwischen das Tablet und den Sperrholz-Haltestreifen packen, dass das Tablet leicht an den vorderen Plexirahmen gedrückt wird. Der Anpressdruck muss stark genug sein, dass das Tablet bei der Bedienung von vorne nicht nachgibt, aber andererseits nicht zu stark da sich sonst das Plexi von der Spanplatte löst und nach vorne auswölbt. Anschließend den Sperrholz-Haltestreifen an der Spanplatte mit 4 Schrauben festschrauben. Damit kann man den Anpressdruck zusätzlich noch einstellen.



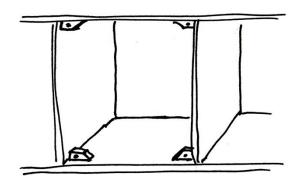
chritt 7

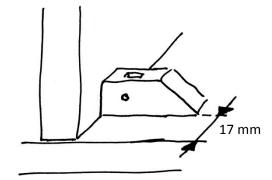
Die Löcher der Halteblöcke säubern, die Muttern in die vorgesehenen Löcher eindrücken. Die Unterseite der vier Halteblöcke mit doppelseitigem Klebeband versehen.



chritt 8

Die Halteklötze mit 17 mm Abstand zur Vorderkante in die vier Ecke kleben, Strom- und ggfls. Audiokabel anschließen und die Platte festschrauben.



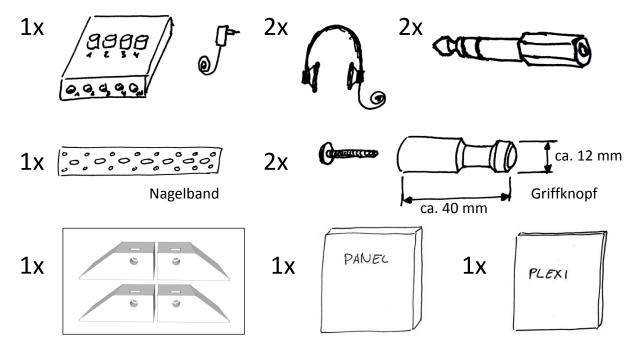




www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

daterial

- Kopfhörerverstärker mit Netzteil *)
- 2 stabile Kopfhörer (ggfls. + 2 Adapterstecker 3,5 mm Klinkenbuchse auf 6,35 mm Klinkenstecker)
- Anschlusskabel (Klinkenstecker 3,5 mm auf Klinkenstecker 3,5 mm + Adapterstecker 3,5 → 6,35 mm)
- 2 Aufsteckverlängerungen für 6 mm Kunststoff-Achsen (best. aus Achskupplung + Verlängerungsachse)
- 2 Drehknöpfe für 6 mm Achsen
- 2 Aufhänger für Kopfhörer (z.B. Griffknöpfe für Möbel, Garderobenhaken)
- Ein Satz Halteklötze für Medienfeld (4 Stück), 3D-Druck
- 4 Muttern M3, 4 Schrauben M3 x 30 mm mit Torx- oder Inbus-Senkkopf
- 4 Holzschrauben (Spax) 4x20
- ca. 2 m (!) doppelseitiges Klebeband, 19 mm breit
- Eine Plexiglas-Platte 335 mm x 335 mm, 3 mm dick
- Spanplatte weiß, 335 mm x 335 mm, 16 mm dick
- Ein Stück Nagelband o.ä. (ca. 250 mm lang)



*) Hinweis: Die Quelle des Audiosignals ist hier nicht berücksichtigt. Bei einer Videostation mit Ton nimmt man den Kopfhörerausgang des Tablets als Quelle. Bei einer reinen Hörstation kann man einen einfachen MP3-Player nehmen der in Endlosschleife läuft. Für einzeln startbare Tondateien kann man entweder Soundmodule (z.B. Conrad etc.) verwenden, oder man nutzt professionelle MP3-Player (z.B. Heddier), bei denen man über Schraubklemmen Taster anbindet, die dann Track 1, 2, 3 einzeln anspringen. Die Taster kann man in das Panel der Hörstation integrieren.

erkzeug

- Akkuschrauber
- Bohrer 4 mm, 7 mm, 13 mm
- Senker oder größerer Bohrer
- Sprühdose mit weißem Lack (Farbton "reinweiß"/RAL9010 ist ähnlich der Farbe der IKEA-Regale)
- Schleifpapier fein
- kleine Rundfeile
- kleiner Schlitzschraubendreher
- Kreuzschlitz-Schraubendreher
- Torx- od. Inbusschlüssel
- Kabelbinder



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

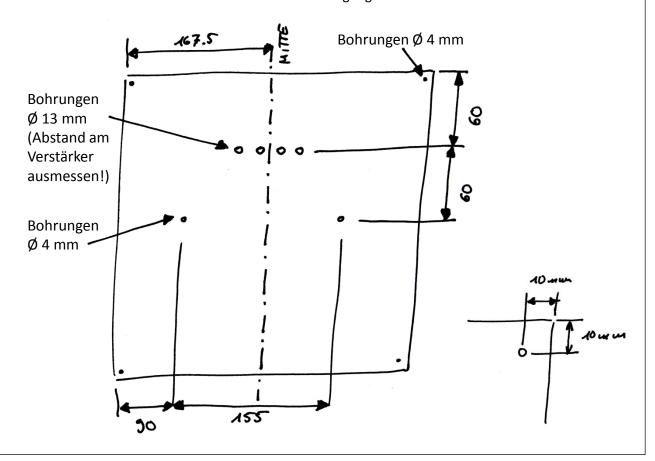
Schritt 1

Die Plexiglas-Platte säubern, auf einer Seite die Schutzfolie abziehen und lackieren. Nicht zu dick sprühen, da sonst Laufnasen entstehen, lieber 3-4 dünnere Schichten auftragen. Gut trocknen lassen.

Schritt 2

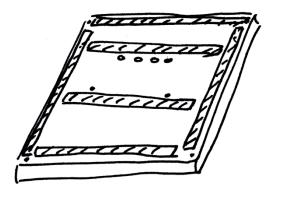
Die Bohrungen wie auf der Skizze unten angezeichnet in der Spanplatte anbringen:

- 4 Löcher mit 13 mm Durchmesser für die Regler des Kopfhörerverstärkers (dann muss man die mittleren Regler nicht absägen später werden nur 2 sichtbar durch die Plexiglasplatte gebohrt)
- 2 Löcher mit 4 mm Durchmesser in der Mitte für die Kopfhörerhalter
- 4 Löcher mit 4 mm Durchmesser in den Ecken zur Befestigung der Platte



chritt 3

Um den Spanplatten-Rahmen und die Plexiglas-Scheibe zu verbinden den Rahmen wie gezeigt mit einigen Streifen doppelseitigem Klebeband belegen. Wichtig ist der äußere Rand und ein Streifen in der Nähe der vier großen Löcher. Anschließend die Plexiglasscheibe mit der lackierten Seite aufkleben.





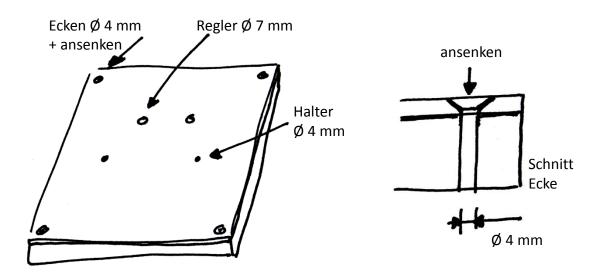
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

schritt 4

Nun die benötigten Löcher von der Spanplatten-Seite her vorsichtig durch die Plexiglasplatte bohren, dabei immer ein sauberes Holzstück unterlegen in das man ein Stück weit hineinbohrt.

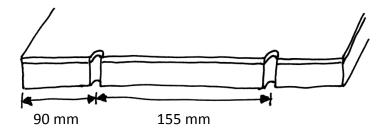
Von den Löchern der Lautstärkeregler bohrt man nur die beiden äußeren mit einem 7 mm Bohrer durch das Plexi (Achtung, mittig im Loch bohren).

Die sechs kleinen Löcher (Halterungen + Ecken) mit einem 4 mm Bohrer ganz durchbohren, die vier in den Ecken von der Plexiglas-Seite her ansenken.



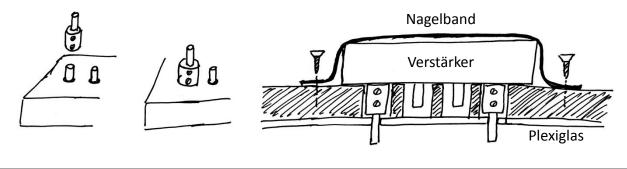
chritt 5

Für den Austritt der Kopfhörerkabel auf der Unterseite des Panels zwei U-förmige Nuten hineinfeilen (bzw. ein Loch bohren und dann auffeilen).



chritt 6

Die Achsverlängerungen auf die beiden äußeren Regler des Verstärkers aufschrauben und den Verstärker wie gezeigt mit dem Nagelband und zwei kleinen Holzschrauben festschrauben. Die beiden Halter für die Kopfhörer in den vorgesehenen Löchern montieren.

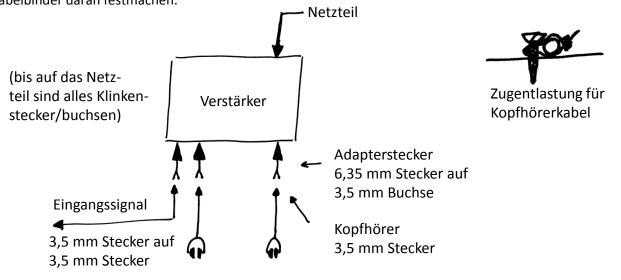




www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

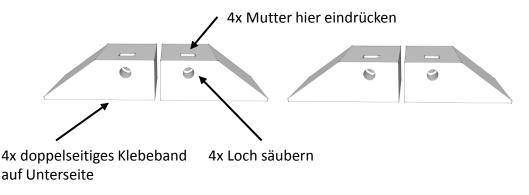
chritt 7

Alle Kabel anstecken. Für eine Zugentlastung der Kopfhörerkabel im unteren Bereich, etwa 3 cm von jedem U-Ausschnitt entfernt je eine kleine Holzschraube hineindrehen und das Kopfhörerkabel mit einem Kabelbinder daran festmachen.



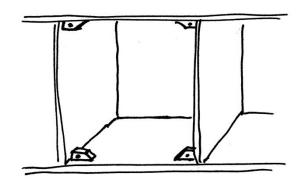
schritt 8

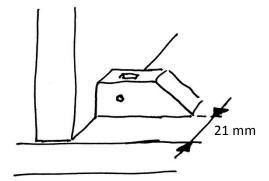
Die Löcher der Halteblöcke säubern, die Muttern in die vorgesehenen Löcher eindrücken. Die Unterseite der vier Halteblöcke mit doppelseitigem Klebeband versehen.



Schritt 9

Die Halteklötze mit 21 mm Abstand zur Vorderkante in die vier Ecke kleben, Strom- und Audiokabel anschließen, Kopfhörerkabel nach vorne fädeln und die Platte festschrauben.







Bauanleitung Sockel

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Aaterial

- Spanplatte weiß, 19mm dick, 1802 mm x 100 mm, 2 Stück (nur bei 5x5 Regal)
- Spanplatte weiß, 19mm dick, 1442 mm x 100 mm, 2 Stück (nur bei 4x4 oder 4x2 Regal)
- Spanplatte weiß, 19mm dick, 742 mm x 100 mm, 2 Stück (nur bei 2x2 oder 2x4 Regal
- Spanplatte weiß, 19mm dick, 380 mm x 100 mm, 2 Stück
- Kantholz ca. 50 x 50 mm, 75 mm lang, 6 Stück (bei 2x2 und 2x4 Regal: 4 Stück)
- Sperrholz-Reststück, 342 mm x 75 mm (nur bei 5x5, 4x4 und 4x2 Regal)
- Holzschrauben (Spax) 4x60, ca. 24 Stück
- MDF-Platte roh, 19mm dick, 342 mm x 100 mm, 3 Stück (bei 2x2 und 2x4 Regal: 2 Stück)
- Spachtelmasse
- Selbstklebende Folie oder Lack

erkzeug

- Holzsäge (Stichsäge)
- Akkuschrauber
- Bohrer und Bits
- Holzleim
- · Schleifpapier, Feile, Band-/Schwingschleifer
- Werkzeug zum Folieren (Rakel, Sprühflache) oder Lackieren (Schaumstoff-Roller, Farbwanne)



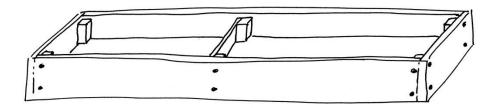
Bauanleitung Sockel

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 1

Um die Lesehöhe der Regale noch zu verbessern kann man einen 10 cm hohen Sockel bauen, der unter die Kallax-Regal gesteckt wird. Man beginnt mit einem Holzrahmen aus 100 mm hohen Spanplatten, der auf jeder Seite 5 mm kleiner ist als die Grundplatte des Kallax-Regals.

In die Ecken 50 mm x 50 mm x 75 mm große Holzklötze bündig mit der Unterkante kleben und anschließend verschrauben (Schraubenlöcher vorbohren!). In die Mitte den Querträger einkleben und einschrauben, der den langen Rahmen stabilisiert (kann bei kleinen Sockeln entfallen).

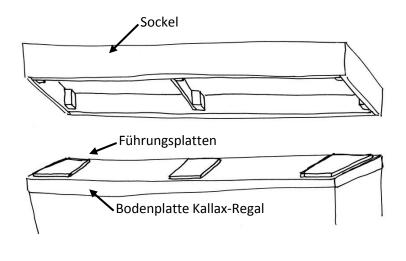


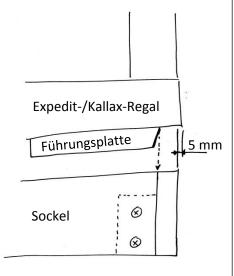
chritt 2

Die Schraubenlöcher und die seitlichen (später sichtbaren) Spanplattenkanten verspachteln und den Rahmen an diesen Stellen sauber schleifen. Dann den kompletten Rahmen (wie bei den Texttafeln) mit Folie bekleben oder lackieren (z.B. mit Rollen).

Schritt 3

Wenn der Sockel fertig (trocken) ist, wird er kopfüber auf die Bodenplatte des Kallax-Regals gesetzt. Dann müssen die drei Führungsplatten eingepasst werden, sie sollten seitlich max. 1-2 mm Spiel haben. Wenn man die Kanten schräg anschleift ist das Aufsetzen des Regals später viel einfacher. Wenn sie gut passen, klebt man sie mit Holzleim an der Bodenplatte des Kallax-Regals fest.





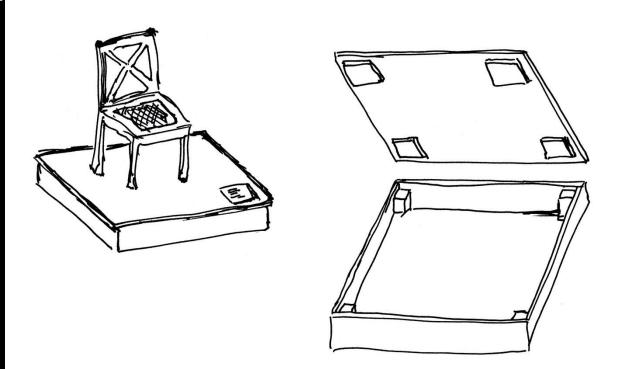


Bauanleitung Sockel

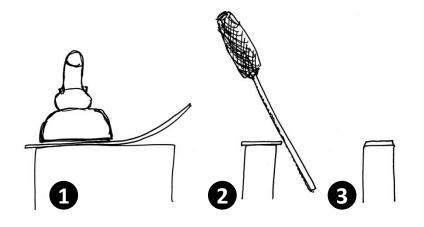
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

In Museen werden größere Exponate – auch wenn sie frei im Raum stehen – meist auf Sockel gestellt um sie hervorzuheben und ihren Exponat-Charakter zu unterstreichen. Mit der vorstehenden Anleitung ist es ganz einfach einen solchen Sockel zu bauen.

Der Aufbau des eigentlichen Sockels (Rahmen) ist identisch, nur dass man die Abmessungen dem Exponat anpasst. Oben, wo normalerweise das Regal draufsteht, setzt man stattdessen eine weiße Spanplatte auf, die wie die Regale auch auf jeder Seite etwa 5 mm übersteht.



Die obere Spanplatte sollte mindestens 19 mm dick sein. Je nachdem wie schwer das Exponat ist, kann es nötig sein statt der vier Positionsklötzchen eine komplette zweite Platte innen hinein zu kleben (vollflächig mit der Deckplatte verkleben!) oder evtl. noch weitere Mittelstreben zur Abstützung zu bauen. Um die offenen Schnittkanten ringsum der oberen Platte zu verdecken, muss ein Umleimer aufgeklebt werden. Dies ist ein flaches Kunststoffband, das mit Thermokleber auf die Schnittkanten geklebt wird. Im jedem Baumarkt kann man passende Kanten zum selbst aufbügeln kaufen, manche Baumärkte und viele Schreiner/Tischler haben Anlagen auf denen das professionell gemacht werden kann.



- 1. Kunststoffkante aufbügeln
- Überstände mit Feile entfernen und Ecke mit Schleifklotz leicht anschleifen
- 3. Fertig



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

/aterial

Pultvirine Modul 4x2

- IKEA Kallax Regal 4x2
- Spanplatte weiß, 1455 mm x 375 mm, 16 mm dick
- ca. 370 cm Umleimer weiß
- 1 Plexiglasplatte 1470 mm x 390 mm, 5 mm dick
- 2 Plexiglasplatten 1470 mm x 245 mm, 5 mm dick
- 2 Plexiglasplatten 380 mm x 245 mm, 5 mm dick
- Helle LED-Strips (mit vielen LEDs, z.B. 120 LEDs/m), 2 Stücke á 1450 mm
- Alu-U-Profil 2 Stück á 1459 mm (Profil: 15mm breit, 10 mm hoch, 1,5 mm Wandstärke)
- 16 Stück Spanplatte weiß, 335 mm x 335 mm, 16 mm dick
- 5,4 m selbstklebender Schaumstoffdichtung (Tesa Moll), 9 mm breit
- 64 Stück Holzklötze 10 mm x 20 mm x 30 mm
- ca. 2 m doppelseitiges Klebeband, 19 mm breit

Pultvirine Modul 2x2

- IKEA Kallax Regal 2x2
- Spanplatte weiß, 755 mm x 375 mm, 16 mm dick
- ca. 230 cm Umleimer weiß
- 1 Plexiglasplatte 770 mm x 390 mm, 5 mm dick
- 2 Plexiglasplatten 770 mm x 245 mm, 5 mm dick
- 2 Plexiglasplatten 380 mm x 245 mm, 5 mm dick
- Helle LED-Strips (mit vielen LEDs, z.B. 120 LEDs/m), 2 Stücke á 750 mm
- Alu-U-Profil 759 mm lang (Profil: 15mm breit, 10 mm hoch, 1,5 mm Wandstärke)
- 8 Stück Spanplatte weiß, 335 mm x 335 mm, 16 mm dick
- 2,7 m selbstklebender Schaumstoffdichtung (Tesa Moll), 9 mm breit
- 32 Stück Holzklötze 10 mm x 20 mm x 30 mm
- ca. 1m doppelseitiges Klebeband, 19 mm breit

Zusätzlich für beide Varianten:

- Kunststoffkleber f
 ür Acrylglas (z.B. UHU Hartkunststoff-Kleber)
- 4 Holzschrauben 3 x 30 mm
- 4 Holzschrauben 4 x 55 mm
- 8 Schrauben M3 x 10 mm mit Torx- oder Inbus-Senkkopf
- Litze 2polig, 2x 0.5mm², weiß, (ca. 1,5 m)
- Beton-Gehwegplatten 30 cm x 30 cm, ~ 5 cm dick (optional)

/erkzeug

- Inbusschlüssel
- Teppichmesser
- Bügeleisen
- Schleifpapier und Schleifklotz
- Akkuschrauber
- Bohrer 2,5 mm, 3 mm, 4 mm, 6mm
- Senker oder größerer Bohrer
- Gewindeschneidbohrer M3

- Seitenschneider
- Abisolierzange
- Lötkolben
- Lötzinn
- Metallsäge
- Heißkleber
- · Torx- od. Inbusschlüssel



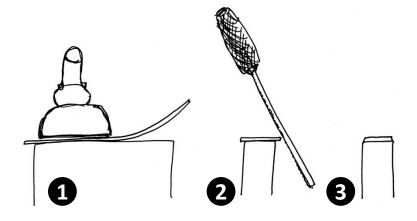
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 1

Das Kallax-Regal nach Anleitung aufbauen.

Schritt 2

Die große Spanplatte bildet den Boden der Vitrine und ist gleichzeitig die Halterung für den Vitrinensturz (Plexiglas-Aufsatz). Um die offenen Schnittkanten ringsum der Platte zu verdecken, muss ein Umleimer aufgeklebt werden. Dies ist ein flaches Kunststoffband, das mit Thermokleber auf die Schnittkanten geklebt wird. Im jedem Baumarkt kann man passende Kanten zum selbst aufbügeln kaufen, manche Baumärkte und viele Schreiner/Tischler haben Anlagen auf denen das professionell gemacht werden kann. Dabei ist darauf zu achten, dass das Außenmaß der Platte mitsamt dem Umleimer nicht größer als 1459 mm x 379 mm ist sonst passt der Sturz nicht mehr drüber.

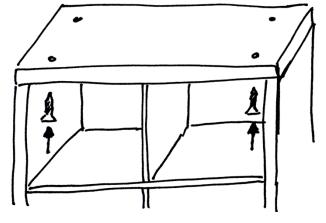


- 1. Kunststoffkante aufbügeln
- Überstände mit Feile entfernen und Ecke mit Schleifklotz leicht anschleifen
- 3. Fertig

Schritt 3

Anschließend beim Kallax-Regal von oben vier Löcher mit einem 4 mm Bohrer bohren, jeweils etwa 80 mm vom Rand entfernt. Dabei von unten ein altes Holzstück gegenhalten, damit das untere Loch nicht ausfranst. Dann die Platte auf das Regal legen und so ausrichten, dass überall rundum der gleiche Abstand zur Regalkante ist. Mit den vier Schrauben 4 x 55 mm von unten Platte und Regal verschrauben.



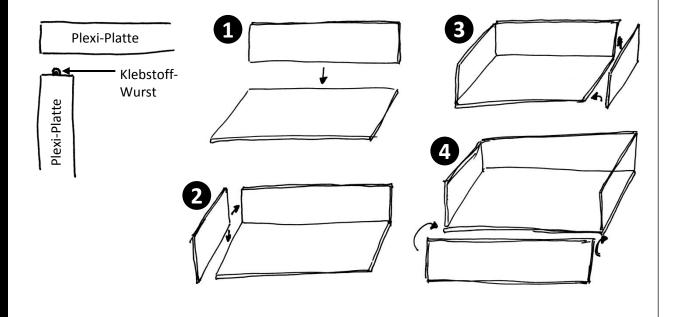




www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

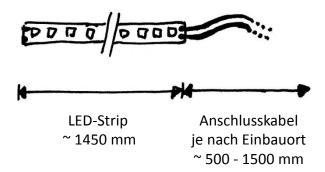
Schritt 4

Da Plexiglas sehr kratzempfindlich ist empfiehlt es sich die Schutzfolien so lange wie möglich auf den Platten zu behalten. Die Kanten der Plexiglas-Platten mit einem Schleifklotz sauber schleifen bis keine Sägespuren mehr sichtbar sind. Dabei darauf achten, dass die Kanten nicht rundgeschliffen werden. Dann wird der Sturz zusammengeklebt. Dazu eine dünne Wurst Kunststoff-Klebstoff auf die Schmalseite der Platte auftragen und vorsichtig auf die passende Gegenseite drücken. Der Kleber soll flächig verlaufen, aber außen keine Wulst bilden. Zuerst klebt man eine lange und eine kurze Seite auf den Deckel und fixiert das ganze vorsichtig mit Klebeband. Wenn das getrocknet ist klebt man die anderen beiden Seiten ein.



chritt 5

Von der LED-Strip Rolle zwei Stücke mit ca. 1450 mm abschneiden. Dabei darauf achten die Strips nur an den markierten Schnittstellen (Scheren-Symbol o.ä., typischerweise nach jeder 3. LED) zu durchtrennen. Dann an eine Seite der LED-Strips die Anschlusskabel anlöten. Länge danach auswählen wo das Netzteil für die Strips ist (im Sockelbereich des Moduls, oder im Nachbarmodul zusammen mit anderen Vitrinenbeleuchtungen? – siehe Planung / Elektrik). Polarität (+/-) am losen Kabelende markieren.



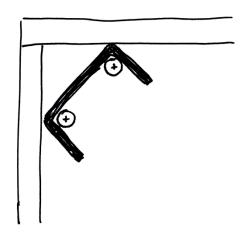
Anschließend den Strip in die Innenseite des zugeschnittenen Alu-U-Profils einkleben. Dabei sollte an beiden Enden etwa gleich viel Platz zum Profilende sein.

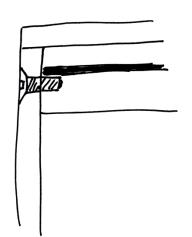


www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt (

Die Alu-U-Profile mit den LED-Strips im 45°-Winkel in die beiden Ecken der Vitrine halten. Das Aluprofil sollte an beiden Plexiglas-Platten anliegen. Dann mit einem 2,5 mm Bohrer an jeder Ecke zwei Löcher so bohren, dass sie in die Innenecken des Aluprofils enden (siehe Skizze). Dann die Löcher von außen ansenken und mit dem Gewindebohrer ein Gewinde den inneren Teil des Lochs schneiden.

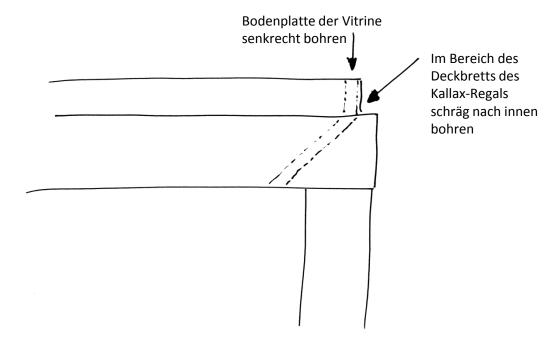




Dann die Alu-Lichtleisten mit zwei kleinen Schräubchen in jeder Ecke befestigen. Die Kabel einfach in den Ecken des Glassturzes nach unten führen.

chritt 7

In die Ecke der aufgesetzten Spanplatte mit einem 6 mm Bohrer zwei Löcher bohren, durch die die Kabel nach unten abgeführt werden können. Im unteren Bereich (das Kallax-Regal) müssen die Löcher schräg nach innen gebohrt werden, sonst landet man im Seitenteil.

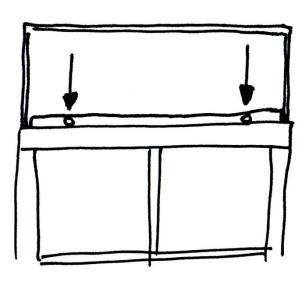


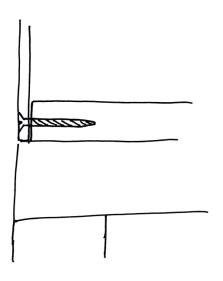


www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

chritt 8

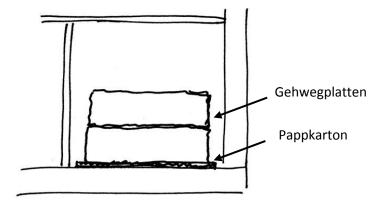
Den Plexiglas-Sturz auf die Vitrine aufsetzen, dabei vorsichtig die Kabel durch die Löcher in der Grundplatte ziehen. Wenn die Haube gut sitzt, am unteren Rand vier Löcher in den Sturz bohren um ihn mit den vier Holzschrauben 3 x 30 mm seitlich mit der Grundplatte zu verschrauben. Damit sitzt der Sturz fest und die Exponate sind gesichert.





ארוווווני ב

Im unteren Teil der Vitrine die Seitenplatten montieren wie im Kapitel "Text- und Bildtafel" beschrieben. Zur Sicherung gegen Umkippen in den unteren Bereich der Vitrine Betonplatten stapeln.





www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

linweis

Das Modul der Litfaßsäule ist in diesem Set das mit Abstand am Aufwändigsten zu bauende Modul. Es ist zwar wie die anderen Module auch ohne Spezialwerkzeug zu bauen, aber hier ist Erfahrung in der Arbeit mit Holz definitiv von entscheidendem Vorteil. Für jemanden mit ein wenig Erfahrung sollte es kein Problem sein so eine Säule zu bauen, ggfls. mit seinen eigenen Methoden. Daher ist dieser Teil der Anleitung weniger ausführlich beschrieben und es soll als Anregung nur kurz skizziert werden wie wir das Modul Litfaßsäule konzipiert und gebaut haben.

Verzichtet man auf das "technische Innenleben" mit Tablet-PCs, Hörstationen, etc. ist es vielleicht einfacher nach einem passenden Rohrstück (z.B. Straßenentwässerung, Lüftungsrohre, etc.) Ausschau zu halten. Ein kundenspezifisch gefertigtes Rohr aus Kunststoff (PE, PVC) kostet in der Dimension der Litfaßsäule etwa 1000,- €.

laterial

- 2 Stück Spanplatte weiß, 850 mm Durchmesser, 24 mm dick
- 4 Stück Tischlerplatte, 800 mm Durchmesser, 12 mm dick
- 7 Stück Tischlerplatte, 2000 mm x 100 mm, 16 mm dick
- 2 Platten Pappelsperrholz 2000 mm x 1250 mm, 4mm dick
- 14 Holzdübel 10 mm
- div. Holzschrauben
- Umleimer weiß, ca. 5,4 m
- Holzklötze als Füßchen
- Holzleisten, MDF- oder Hartfaserplatten für den Einbau der Tablets als "Mäusekino" (hinter Guckloch)
- bedruckte Folie zum Aufziehen, in vier Teilen je ca. 1400 mm x 1010 mm

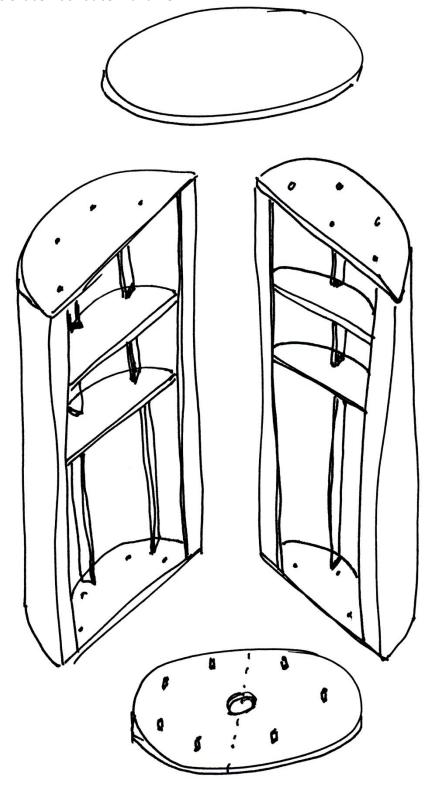
erkzeug

- Stichsäge
- Akkuschrauber
- div. Bohrer, Senker
- Schleifpapier und Schleifklotz
- Winkel
- Spanngurte
- Holzleim
- Bügeleisen



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

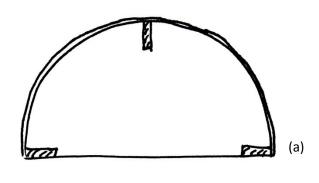
Die Säule besteht aus zwei Hälften, die auf der Außenseite mit einer Pappelsperrholz-Platte beplankt sind. Jede Hälfte hat mehrere waagerechte Platten, die die Rundung vorgeben. Senkrechte Rippen sorgen für Stabilität in der Längsachse. Im Sockel und im Deckel sind Holzdübel eingelassen, die in Bohrungen in den Seitenteilen rutschen und so der fertig zusammengesteckten Säule halt geben. In der Bodenplatte ist ein Loch um Elektrokabel nach außen zu führen.

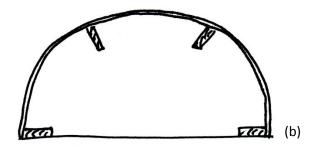




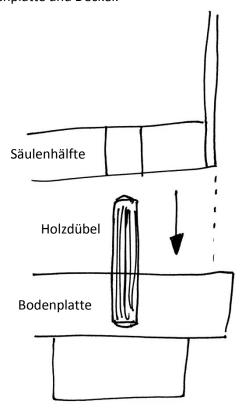
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

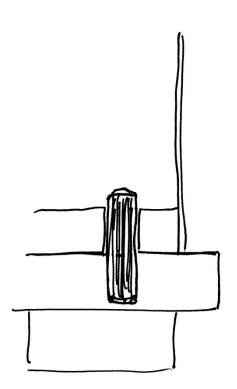
Für die Stabilität reichen drei Rippen pro Hälfte (a). Wenn man allerdings einen Tablet-PC mittig in die Säule einbauen, sollten die Rippen verschoben werden (b).





Detail der Aufnahme der beiden Säulenhälften in Bodenplatte und Deckel.

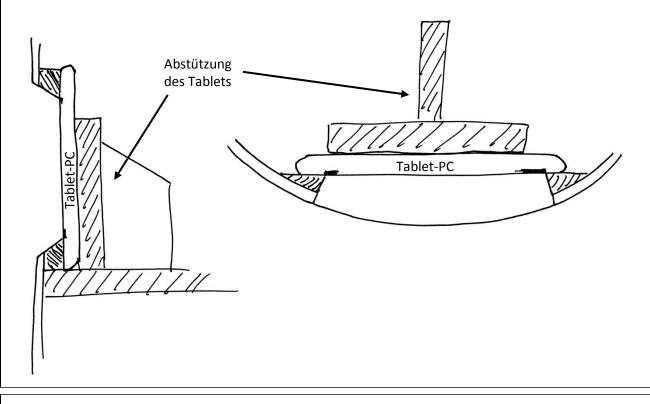






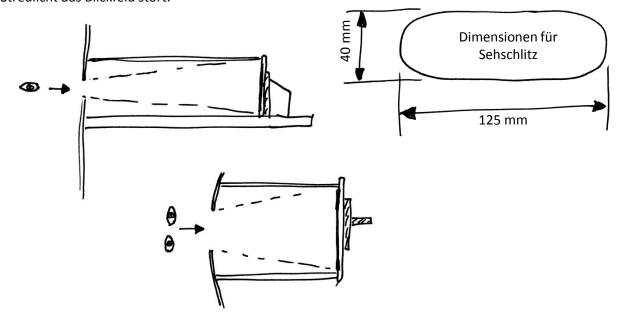
www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Detail 1 zeigt den Einbau eines Tablet-PCs, der voll von außen sichtbar und bedienbar ist. Dieser kann z.B. für Filme mit Auswahlmenü, Spiele, etc. genutzt werden.



Detail 2 zeigt den Einbau eines Tablet-PCs als "Mäusekino", also im inneren der Säule. Der Besucher kann nur durch einen schmalen Sehschlitz auf den tief im Inneren liegenden Bildschirm sehen. Dies schafft eine geheimnisvolle Atmosphäre, der Besucher wird stärker zum Medium hingezogen und ist weniger abgelenkt durch Umgebungseinflüsse. Allerdings ist es auf Dauer anstrengend dort hineinzugucken, dementsprechend kurz sollten die Medien gehalten sein.

Im Inneren ist ein Kasten aus matt schwarz lackierten Hartfaser-/MDF-Platten eingesetzt, so dass kein Streulicht das Blickfeld stört.





www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Hinweig

Das Modul "Interaktiver Tisch" kann je nach Einsatzzweck und zur Verfügung stehendem Budget sehr unterschiedlich aussehen. Daher sind hier nur ein paar Ideen zu möglichen Umsetzungen skizziert. Ziel des interaktiven Tisches ist es, den Besucher anhand von ausgewählten Experimenten näher an das Thema heranzuführen. Dies kann entweder unter Anleitung passieren (d.h. eine Person betreut den Besucher und zeigt / führt gemeinsam mit ihm die Experimente aus), oder der Besucher bekommt eine Anleitung und macht die Versuche ohne persönliche Unterstützung (selbst-explorativ). In der einfachsten Variante ist das Modul ein einfacher Tisch, auf dem die Experimente stehen. Je

In der einfachsten Variante ist das Modul ein einfacher Tisch, auf dem die Experimente stehen. Je nachdem welches Thema vermittelt werden soll, kann es aber sehr hilfreich sein, die Experimente mit zusätzlichem Hintergrundmaterial zu versehen, so dass man z.B. bei einer selbstreinigenden Lotus-Oberfläche zusätzlich ein mikroskopisches Bild zeigen kann. Oder man unterstützt den Besucher beim explorativen Arbeiten mit Anleitungen etc.. Dies kann entweder in Papierform, oder besonders anschaulich mit Filme und Animationen über einen Bildschirm geschehen. Die hier gezeigte Variante ist ein Tisch mit eingebautem Touchscreen*), so dass die Versuche medial unterstützen werden können. Zudem kann der Explainer auch auf dem Schirm skizzieren und dem Besucher so noch anschaulicher erklären.

Die folgende Bauanleitung bezieht sich auf einen kompletten Neubau mit einfachen Füßen. Man kann aber auch den oberen Aufsatz auf zwei Kallax 2x2-Regale stellen (wie vorne bei der Modulübersicht gezeigt), oder auf einen beliebigen bestehenden Tisch.

*) Ein Touchscreen mit 27" / 68 cm Bildschirmdiagonale und FHD-Auflösung (1.920 x 1.080 Pixel) kostet zur Zeit knapp unter 500,- €. Dazu ist noch ein Computer/Laptop nötig, der aber an den meisten Schulen vorhanden sein sollte.

aterial

- 2 Stück Spanplatte weiß, 1470 mm x 770 mm, 16 mm dick
- 2 Stück Spanplatte weiß, 1464 mm x 100 mm, 16 mm dick
- 2 Stück Spanplatte weiß, 732 mm x 100 mm, 16 mm dick
- 4 Stück Kantholz ca. 30 mm x 30 mm, 100 mm lang
- 4 Stück Tischbeine (z.B. Ikea Adils Bein weiß)
- 8 Stück Metallwinkel, z.B. 40 mm x 40 mm x 40 mm x 1 mm
- ca. 10 m Umleimer (oder besser die Platten im Baumarkt mit Kanten versehen lassen)
- 16 Schrauben 3 x 40 mm für Kantholz-Ecken
- 32 Schrauben 3 x 16 mm für Metallwinkel
- div. Holzstücke/-platten zum Unterlegen unter den Monitor, damit dieser später bündig mit der Oberfläche abschließt.

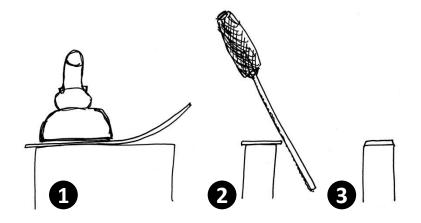
erkzeug

- Stichsäge
- Akkuschrauber
- Bohrer 3 mm
- Schleifpapier und Schleifklotz
- Holzleim
- Bügeleisen
- Lack weiß

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 3

Bei beiden großen Spanplatten ringsum, sowie bei den langen Streifen an den beiden schmalen Enden muss ein Umleimer aufgeklebt werden. Dies ist ein flaches Kunststoffband, das mit Thermokleber auf die Schnittkanten geklebt wird. Im jedem Baumarkt kann man passende Kanten zum selbst aufbügeln kaufen, manche Baumärkte und viele Schreiner/Tischler haben Anlagen auf denen das professionell gemacht werden kann.

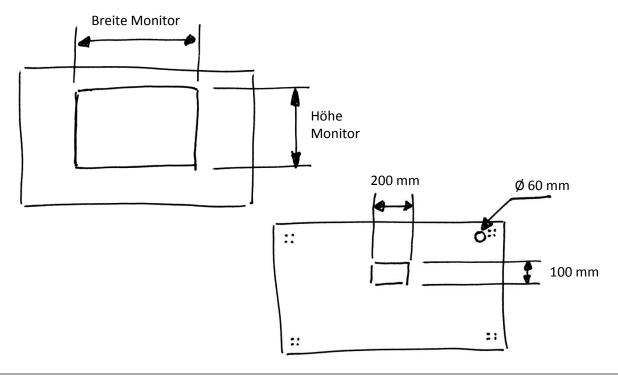


- Kunststoffkante aufbügeln
- Überstände mit Feile entfernen und Ecke mit Schleifklotz leicht anschleifen
- 3. Fertig

chritt 2

Aus der oberen großen Platte den Ausschnitt für den Monitor heraussägen. Dazu den Ausschnitt auf der Unterseite der Platte anzeichnen und auch von der Unterseite aus heraussägen (ergibt einen sauberen weniger ausgefransten Schnitt auf der späteren Oberseite der Platte). Die Kanten mit der Feile säubern und die rohe Schnittfläche mehrfach mit Lack einstreichen. Sollte dann einmal aus versehen Flüssigkeit von den Experimenten in den Spalt laufen, quillt die Platte nicht so schnell auf.

Aus der unteren Platte unterhalb des Monitors einen ca. 200 x 100 mm großen Ausschnitt anbringen, so dass man den Monitor später zum Ausbauen von unten herausheben kann. In Nähe eines der Beine ein Loch mit ca. 60 mm Durchmesser heraussägen, durch das später die Kabel des Monitors geführt werden können.

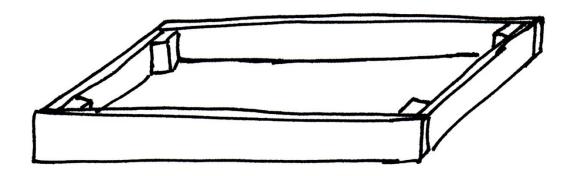




www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

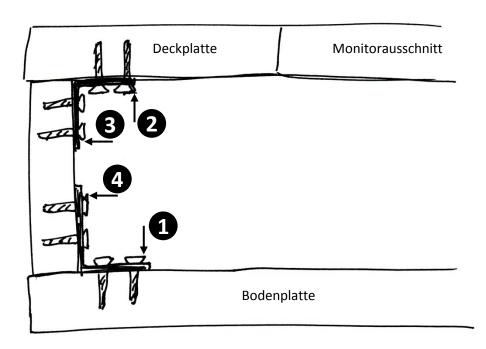
chritt 3

Aus den langen Spanplattenstreifen einen Rahmen bauen, der an den Ecken mit den Kantholzstückchen verbunden wird. Dazu die Kanthölzer dünn mit Leim bestreichen und dann mit je vier Schrauben 3 x 40 mm in den Ecken verschrauben.



Schritt 4

Den Rahmen auf einer der Platten ausrichten und die Metallwinkel an der Platte festschrauben (noch nicht am Rahmen!). Dann den Rahmen auf der anderen Platte ausrichten und Platte und Rahmen verschrauben. Anschließen die zweite Platte aufstecken und die restlichen Metallwinkel durch das Monitorloch mit dem Rahmen verschrauben

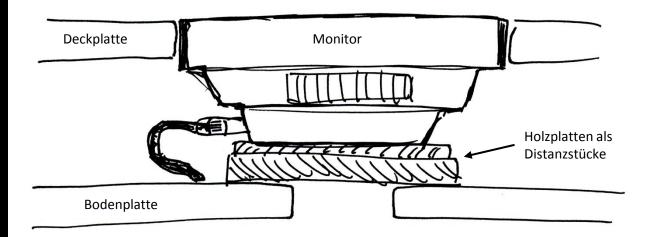




www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

chritt 5

Die Beine an den Tisch schrauben. Anschließend die Kabel des Monitors durch das Kabelloch führen und den Monitor so im Loch ausrichten, dass der Rahmen bündig ist mit der oberen Tischplatte. Dazu Holzstücke/-platten unter den Monitor stapeln.



Jeder Monitor entwickelt im Betrieb Abwärme. Als Faustregel kann man sagen, wenn der Monitor länger als ca. 3h am Stück laufen soll, muss der Tischaufbau mit zusätzlichen Belüftungsvorrichtungen versehen werden. Das können – je nach Monitor – im einfachsten Fall zusätzliche Löcher sein, oder Lüftungsgitter wie sie in Küchenplatten eingesetzt werden, oder aber eine aktive Belüftung mit Computerlüftern.



Bauanleitung Modul Forschertisch

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

inweis

Das Modul "Forschertisch" ist ähnlich dem Modul "Interaktiver Tisch" und kann je nach Einsatzzweck und zur Verfügung stehendem Budget angepasst werden. Daher ist hier wieder nur eine Idee zu Umsetzung skizziert.

Der Forschertisch kann zwei Ziele in der Ausstellung verfolgen: Zum einen als Arbeitsplatz für einen "echten" Forscher, der als "lebendes Objekt" in der Ausstellung den Besuchern seine Forschungsarbeit anhand einiger kleiner Experimente zeigt und ihnen dabei auch für weiterführende Fragen Rede und Antwort steht. Zum anderen kann der Forschertisch als Experimentiertisch für eine kleine (Schüler-) Gruppe (ca. 4-6 Personen) zu dienen.

Im Grunde erfüllt diesen Zweck als Forschertisch jeder normale (Schreib-)Tisch mit einer Größe von mindestens 150 cm x 80 cm. Wenn man den Tisch im Design dem restlichen Ausstellungssystem (IKEA Kallax) anpassen will, kann man den Tisch wie hier kurz skizziert aus drei IKEA Linnmon-Tischplatten (150 cm x 75 cm) bauen.

1aterial

- 3 Stück Tischplatte IKEA Linnmon, 150 cm x 75 cm
- 3 Stück Kantholz 24 mm x 24 mm, 740 mm lang
- 3 Stück Kantholz 30 mm x 30 mm, 700 mm lang
- 22 Holzschrauben 4 x 60 mm

erkzeug/

- Stichsäge (oder besser Kreissäge)
- Akkuschrauber
- Bohrer 4 mm
- Senkbohrer
- Schleifpapier und Schleifklotz
- Holzleim

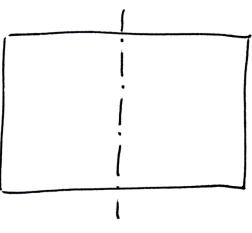


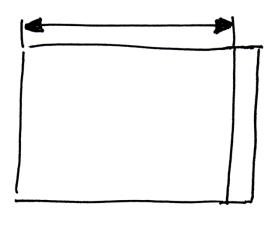
Bauanleitung Modul Forschertisch

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Schritt 1

Die Tischplatten zuschneiden: Platte 1 exakt mittig quer halbieren, Platte 2 auf eine Länge von 1430 mm kürzen, Platte 3 ist die Schreibtischplatte und bleibt ganz.



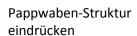


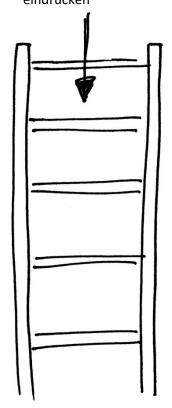
Platte 1 mittig teilen

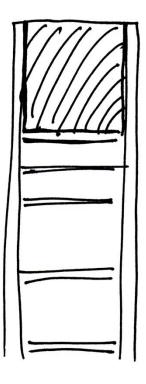
Platte 2 auf 1430 mm kürzen

chritt 2

An den Schnittkanten die Pappwaben-Struktur so weit zurückdrücken, dass die 24 mm x 24 mm Kantholzleisten hineinpassen. Dann die Leisten mit Holzleim hineinkleben.







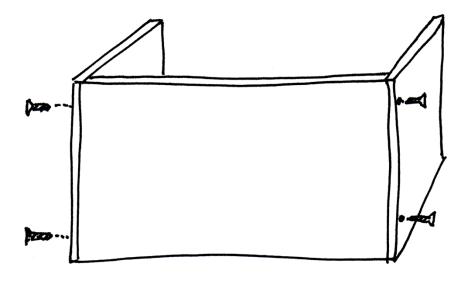


Bauanleitung Modul Forschertisch

www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

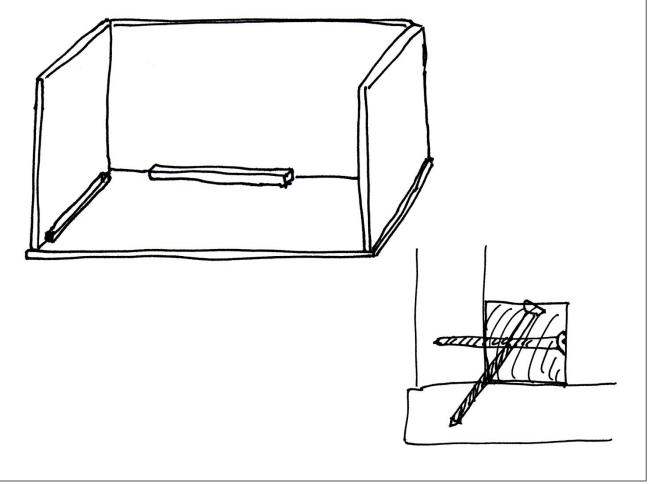
Schritt 3

Die drei senkrechten Seiten an den Ecken verschrauben, so dass ein U entsteht.



Schritt 4

Das U der Seitenwände auf der Unterseite der Tischplatte ausrichten. Die 30 mm x 30 mm Kanthölzer mit Leim in die Ecken kleben und zusätzlich mit je 6 Schrauben pro Kantholz verschrauben.





www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie



www.exponeer.de | info@exponeer.de | IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel | Das Projekt wird unterstützt vom Fonds der Chemischen Industrie

Ausstellungshandbuch

** DOKUMENT ENDE **

