

VDIri

CLUB-MAGAZIN 01.2017



Prothesen

WARENLIEFERUNG

Hast du die Lebensmittel aus den Lkw in die richtigen Regale geladen? Hier ist die Auflösung:



SCHRECKULATIUS



Ich grüße euch schmerzlich, ihr kleinen Nervensägen. Ihr habt Schreckulatus gebacken? Mann, sind die hässlich! Und sie haben sicher fürchterlich geschmeckt. So muss es sein, ich bin stolz auf euch! *Martin*, deiner ist mir wie aus dem Gesicht geschnitten. Du gewinnst den **Baukasten** von **eitech**!



➔ *Magnus*



➔ *Martin*



➔ *Tristan*



➔ *Florian*



➔ *Raul*

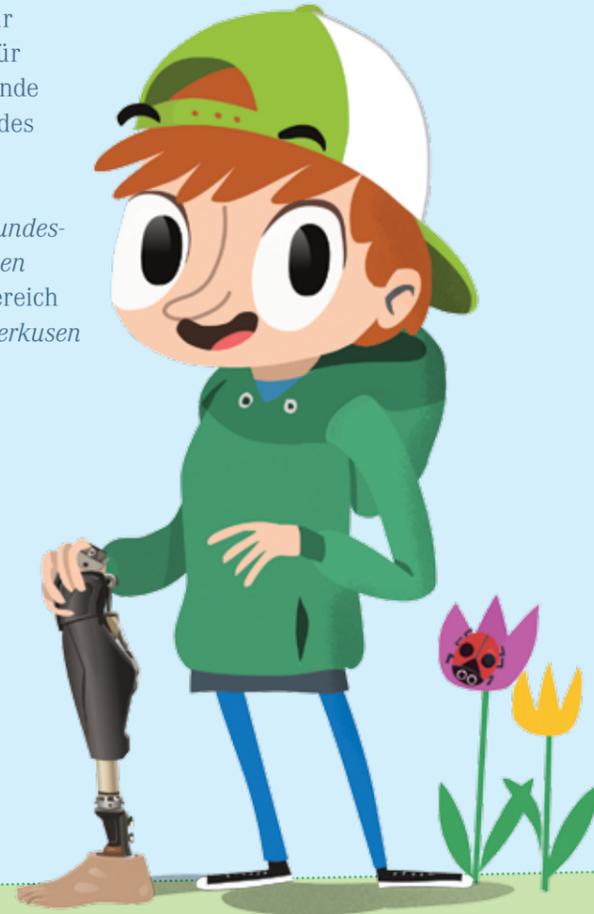
LIEBE VDini-CLUB-MITGLIEDER, LIEBE ELTERN!

Unser neues VDini-Club-Magazin ist das beste, das wir in diesem Jahr gemacht haben. Nicht nur, weil Prothesen einfach die beste Technik für Menschen mit Amputationen sind, sondern weil uns viele VDini-Freunde aufs Allerbesteste geholfen haben. Dafür sagen wir gleich zu Beginn des Hefts ein dickes Dankeschön!

Unser Dank geht an die *BUFA Bundesfachstelle für Amputierte*, den *Bundesverband für Menschen mit Arm- oder Beinamputation e.V.*, den *Deutschen Behindertensportverband DBS*, die Firma *Ottobock*, Spezialisten im Bereich Prothetik, das *Sanitätshaus Quarg* in Düsseldorf, den *TSV Bayer 04 Leverkusen* und ganz besonders an *Julius und seine Mama*.

Unseren Helfern und Lesern wünschen wir ein frohes Osterfest!

Ever RUDI



Louis_14, der erste solare Chefredakteur der Welt, zuständig für Datenbank und News



Rosa, Chefredakteurin, immer den Finger am Auslöser ihrer Kamera und den Kopf voller Ideen



Rudi, Chef... äh Macher. Keiner zeichnet und baut besser



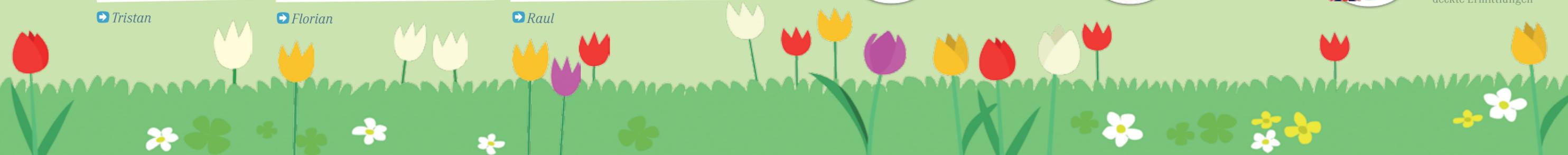
Die Singende Kartoffel, unser Redaktionsmaskottchen



Yuna, Außenkorrespondentin, auf der ganzen Welt zu Hause



Mr. Gylby, „has got eine funny Akzent“ und eine feine Nase. Zuständig für verdeckte Ermittlungen





Prothesen sind künstliche Körperteile, die einen fehlenden natürlichen Körperteil ersetzen. Roboter wie meine Wenigkeit bestehen ja nur aus künstlichen Körperteilen.

Prothesen gibt es aber schon sehr viel länger als Roboter. Die Vorläufer waren **Krücken** und **Gehhilfen**. Die erste echte Prothese ist **2.500 Jahre** alt: ein **dicker Zeh** aus dem alten **Ägypten**. Aus **China** existiert ein **2.300 Jahre** altes **Holzbein**. Auch bei den alten **Römern** soll es einfache Ersatzkörperteile gegeben haben: **Eisenhakenhände** und **Holzbalkenbeine**. Erst im **Mittelalter** gab es die ersten beweglichen Prothesen. Der **Ritter Götz von Berlichingen** (um 1480 bis 1562) hatte eine **eiserne Hand**, deren Finger er öffnen und schließen konnte. Allerdings musste er das mit der gesunden Hand bewerkstelligen.



FOTO: Ägyptische Zehenprothese, QUELLE: Wikipedia

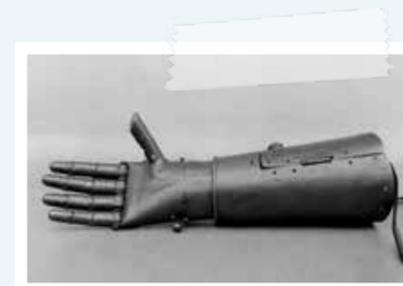


FOTO: Die jüngere Eiserne Hand des Ritters Götz von Berlichingen, QUELLE: Wikipedia

Das ist bei einer **heutigen Prothese**, wie wir sie euch [▶ auf den Seiten 12 und 13](#) präsentieren, ganz anders. Sogar die **selbstgebastelte Hand** [▶ auf Seite 9](#) funktioniert besser als das Eisending aus dem Mittelalter. [▶ Auf Seite 8](#) nebenan zeigen wir euch die beste Hand, die es gibt: die menschliche Hand, ein Wunderwerk der Technik, korrigiere: Natur.

Erst vor **fast 100 Jahren** baute der Chirurg **Ferdinand Sauerbruch** eine **Oberarmprothese**, bei der erstmals die Hand mit den Muskeln des Arms bewegt werden konnte. Wie unser Körper seine Glieder bewegt, kannst du [▶ auf den Seiten 4 und 5](#) lesen.

Heutige Prothesen sind vollgestopft mit **Elektronik, Sensoren und Computertechnik**. Zum Beispiel das intelligente **Kniegelenk Genium X3** von **Ottobock** [▶ auf den Seiten 12 und 13](#). Auf den beiden Seiten davor zeigen wir euch, wie eine **Beinprothese** mit dem Körper verbunden wird, und wie man **Armprothesen** auch günstig herstellen kann. Auf den beiden Seiten danach geht es um **große Sprünge und schräge Schritte**.

Zwei interessante **Interviews** haben wir für euch geführt: am Anfang des Hefts [▶ auf den Seiten 6 und 7](#)) erzählt uns **Julius** alles über seine Prothese, [▶ auf den Seiten 16 und 17](#) gibt uns **Herr Quarg** einen Einblick in den Beruf des **Orthopädietechnik-Mechanikers**.

Sehr erstaunlich, aber auch bei diesem Thema gibt es einen Beitrag von Yuna über **Tiere!** Und zum Schluss wagen wir gemeinsam mit euch einen **Blick in die Zukunft**.





DER BEWEGUNGSAPPARAT

Hallo, es ist mich, Mr. Gylby, die beste Detektiv unter die Erde. Heute ich lufte für dich ein paar body-secrets. Klopf mal gegen deine Stirn oder dein Ellenbogen. Es ist verdammt hart, ist es nicht? Das sind **Knochen** – sehr stabil und doch leicht. Sie wiegen nur etwa 12 Prozent von dein gesamte Gewicht. Du hast **über 200 Knochen**, von sehr klein bis sehr groß! Als Baby du hattest **über 300!** Der Knochendieb hat sie stibitzt. No, ich mach nur Spaß! In Fakt, einige Knochen wachsen in der Kindheit zusammen. So es werden weniger.



Die Knochen sind verbunden mit **über 100 Gelenken**. Die sind beweglich. Das ganze Ding man nennt „Skelett“. Schaut ein klein bisschen gruselig. Ohne Muskeln dein **Skelett** (gr. skeletós „ausgetrockneter Körper“)

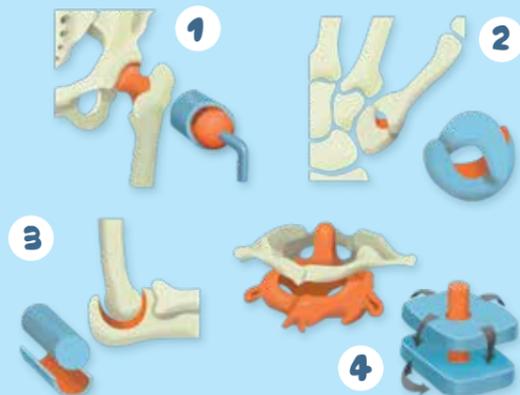
wurde zusammenbrechen beim kleinsten Windstoß. Und du konntest dich nicht bewegen. Die **Skelettmuskeln (mehr als 640)** sind durch Sehnen und Bänder verbunden mit den Knochen. Du kannst sie fühlen: geh mal in die Hocke und taste dein Bein.

Mit all den **Muskelschichten** im Bein du kannst es biegen, gerade stellen, strecken und drehen. Auch in Armen und Händen machen Muskeln Bewegungen möglich. Der größte Muskel ist unter den Popobacken und hilft dir zu springen. Im Kiefer sind kleine, aber sehr starke Muskeln. Ein Muskel nur kann ziehen, nicht drücken. Deshalb immer zwei Muskeln arbeiten zusammen: Ein Muskel zieht in die eine Richtung, der andere zieht ihn wieder zurück.



GELENKE UND IHRE BEWEGUNGEN

- 1 **Hüftgelenk** (Hüfte): von oben nach unten, von vorne nach hinten und im Kreis
- 2 **Sattelgelenk** (Daumen): zur Seite und hoch und runter
- 3 **Scharniergelenk** (Ellenbogen): nur vor und zurück
- 4 **Drehgelenk** (Hals): zum Drehen



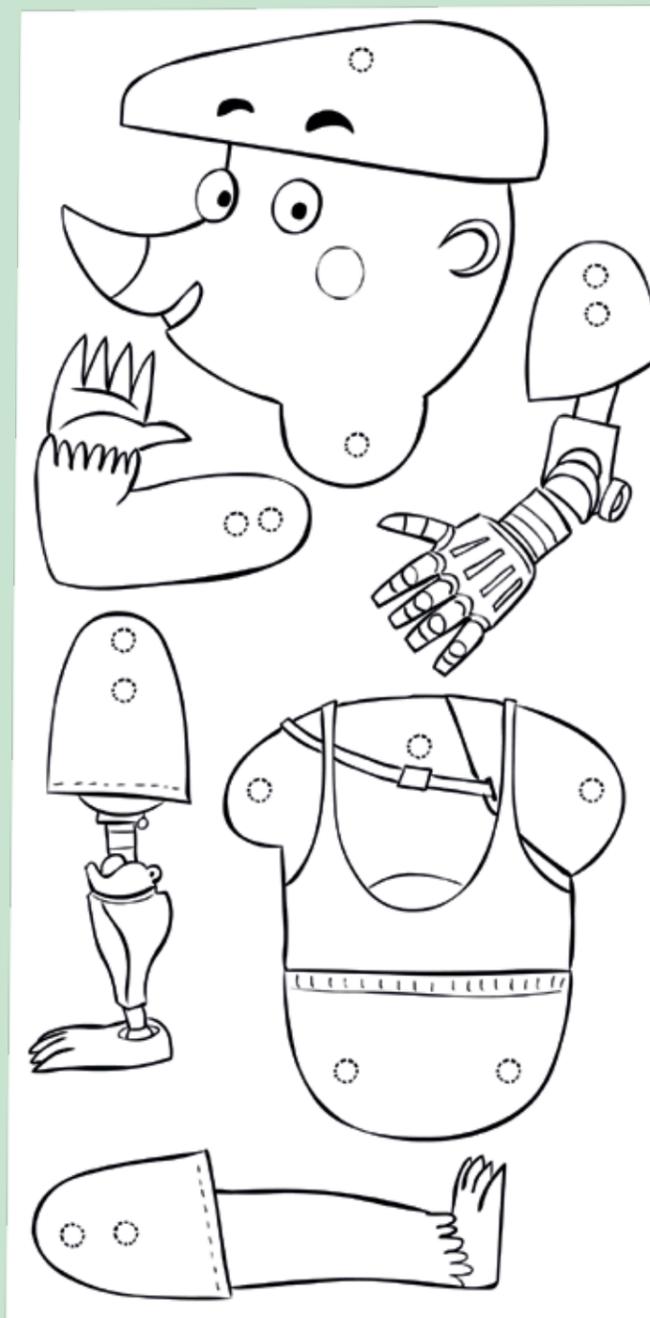
KLEINER HAMPELGYLBY



Wie bewegen wir unsere Hände, Arme und Beine? Unser Gehirn gibt über die sogenannten „Interneuronen“ Befehle. Das Rückenmark empfängt sie und gibt sie über „Motoneuronen“ an unsere Muskeln weiter. Die Muskeln bewegen dann die Glieder. Gleichzeitig wird eine Kopie zurückgeschickt, damit das Gehirn Bescheid weiß, dass der Befehl auch angekommen ist. Sozusagen eine Sendebestätigung wie beim E-Mail-Verschicken.

DAS BRAUCHST DU:

- ▶ TONKARTON ▶ BUTTERBROT-PAPIER ▶ DURCHSCHLAGPAPIER ▶ EINE SPITZE SCHERE ▶ VIER MUSTERKLAMMERN ▶ SCHNUR ▶ HOLZKUGEL



- 1 Übertrage Gylbys Körperteile und die Prothesen auf den Karton (abpausen). 2 Schneide alle Teile aus und loche die markierten Stellen mit der Scherenspitze.
- 3 Lege die Körperteile auf die Rückseite des Körpers und befestige sie, indem du von hinten in die unteren Löcher Musterklammern steckst.



- 4 Verbinde die oberen Löcher der Arme und die oberen Löcher der Beine jeweils mit einer Schnur.
- 5 Verbinde beide Fäden in der Mitte mit einer Schnur. Binde ans Ende der Schnur eine Holzku-gel. 6 Ziehe eine Schnur durch den Kopf, um den Hampelgylby aufhängen zu können.

Schicke ein Foto von deinem Hampelgylby bis zum 26. Mai 2017 an rudi@vdini-club.de.





WIEDER AUF DIE BEINE KOMMEN



Wir wollten wissen, wie es ist, eine Prothese zu tragen, und haben uns deshalb mit Julius verabredet. Der geht nämlich auf einem Carbonfuß* durch die Welt. Julius ist 14 Jahre alt und wohnt bei Köln. Seine Mama hatte uns die Türe geöffnet und kaum, dass wir eingetreten waren, kam Julius die Treppe herunter, und zwar gerannt. Da haben wir nicht schlecht gestaunt. Im Wohnzimmer warteten Kakao und Streuselkuchen. Es war ein bisschen wie eine Geburtstagsfeier. Passenderweise hatten wir Geschenke dabei: drei VDIni-Club-Magazine. Julius blätterte interessiert im Logistik-Heft.

■ Julius | ■ Rosa | ■ Rudi

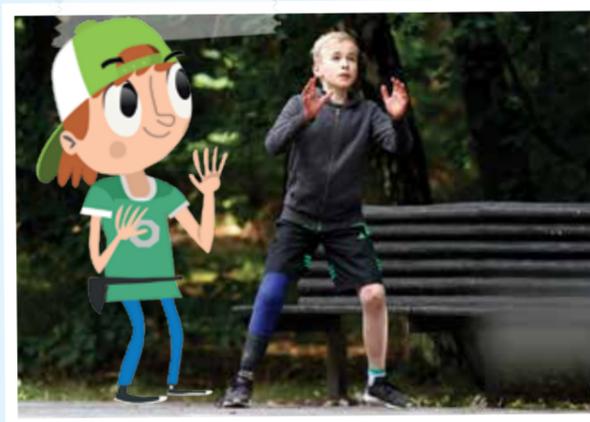


FOTO: Cross-Golf im Camp, QUELLE: Antje Glamann



Hey, cool, eine Drohne! Ich bastel auch gerade eine, mit meinem Papa.
Was denn für eine?
Eine Race-Drohne.
Echt? Du fliegst Rennen?
Noch nicht, ist meine erste Drohne, der Rahmen ist aus Carbon wie meine Prothese. Wenn sie fertig ist, trainiere ich und dann bin ich dabei.
Als Ersatz für Sport, oder ...?
Quatsch, Sport mach ich natürlich auch: Leichtathletik. Ich habe eine extra Sportprothese.
Cool. So eine wie bei den Paralympics?
(stolz) Ja.

Warum sind die überhaupt so gebogen?
Da federt das Carbon besser. Und beim Laufen berühren eh nur die Zehen und der Fußballen den Boden. Das ist bei der Prothese die Spitze. Fürs normale Gehen habe ich eine Prothese mit einem flachen Carbonfuß, mit einem Gummifuß drüber, damit er in den Schuh passt.
Ist deine Prothese eigentlich ein Kleidungsstück oder ein Körperteil?
Ein Körperteil, das ich morgens an- und abends ausziehe. Und wie geht das, dass die nicht von deinem Bein abfällt?
Ich ziehe einen Liner über meinen Stumpf und damit gehe ich in den Carbonschaft.
Liner?
So eine Art Strumpf, aber mit einem Gel drin. Mit nackter Haut wäre das nicht so gut. Zudem sorgt eine Kniekappe für das nötige Vakuum. Fürs Skifahren habe ich noch ein Extragerüst, das um die Prothese gelegt ...



JULIUS: 14 Jahre, 9. Klasse, mag Mathe und programmiert HTML, will mal Informatik studieren, INSTRUMENT: Klavier, Saxophon in der Big Band der Schule, SPORT: Radfahren und Leichtathletik, VORBILD: Heinrich Popow, Paralympics-Goldmedaillengewinner, QUELLE: Antje Glamann

Du fährst Ski?
Klar, warum nicht?
Kann man das denn?
Ich musste natürlich üben. Aber das müssen andere, die noch nie Ski gefahren sind, ja auch. Im Jugendcamp des BMAB (Bundesverband für Menschen mit Arm- oder Beinamputation) waren wir Klettern, Tauchen, Kanufahren und haben Rugby gespielt. Das war super!

Toll! Wie hast du denn deinen Fuß überhaupt, äh, verloren?
Den hab ich nicht verloren. Der wurde amputiert. Und warum?
Ich bin mit AVM zur Welt gekommen. Arteriovenöse Malformation. In meinem Fuß haben sich zu viele Arterien und Venen gebildet, die sich immer weiter verändert haben. Ich bin ständig operiert worden und konnte keine 100 Meter mehr gehen. Irgendwann wurde der Fuß gar nicht mehr durchblutet. Nach der letzten Operation bin ich aus dem künstlichen Koma aufgewacht und hatte nur noch einen Fuß.
Und wie alt warst du da?
12. Ich habe nur 28 kg gewogen. Jetzt wiege ich schon 47 kg und habe drei Füße (lacht).

Musstest du das Gehen mit der Prothese neu lernen?
Ja, in der Reha. Aber wegen der Krankheit konnte ich ja schon vorher nicht richtig gehen. Jetzt kann ich sogar rennen! Ich bekomme Krankengymnastik und Massagen. Die tun ziemlich weh, helfen aber.
Ist die Prothese nicht unbequem?
Anfangs ein bisschen. Da gab's Druckstellen. Mein Prothesentechniker hat den Plastikschaft immer wieder angepasst, weil sich der Stumpf anfänglich sehr verändert hat. Jetzt ist er aber immer gleich groß. Jetzt passt's. Und der Schaft ist nun auch aus Carbon.
Aber du wächst ja noch.
Da schraubt man einfach ein längeres Rohr an den Schaft. Wie finden deine Klassenkameraden die Prothese?
Die freuen sich für mich.
Macht keiner Witze?
Nur ich. Wenn ich die Prothese anziehe, dann macht das manchmal so Pupsgeräusche.
Hihi.
Klar gibt es Leute, die mich wie etwas Besonderes behandeln. Dabei fühle ich mich gar nicht so, ein bisschen eingeschränkt, aber sonst ganz normal. Ich verstecke meine Prothese auch nicht. Im Sommer trage ich kurze Hosen. Da kann man die Technik sehen. Aber sonst bin ich ein Mensch wie jeder andere auch.
Und ein verdammt netter noch dazu. Wir danken dir für das Interview!



FOTOS: Die Alltagsprothese wiegt nur 1,5 kg, die Sportprothese ist noch leichter, QUELLE: Rosa

* Carbon ist ein mit Kohlenstofffasern verstärkter Kunststoff, der gleichzeitig leicht und fest ist.

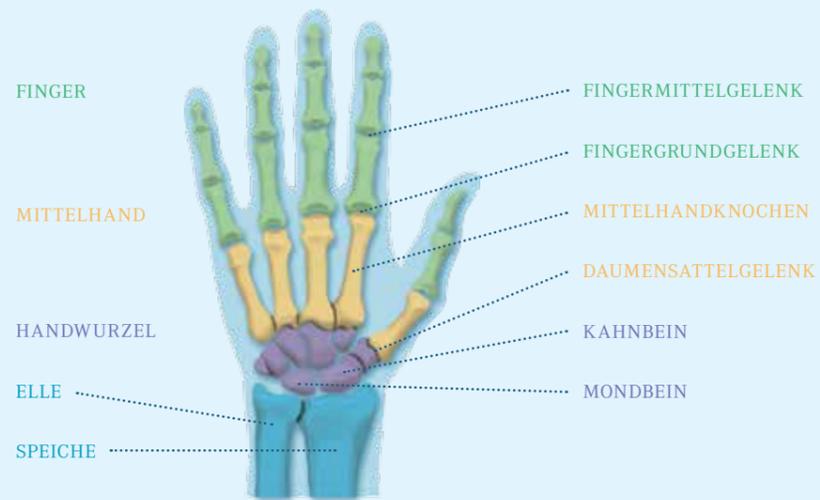




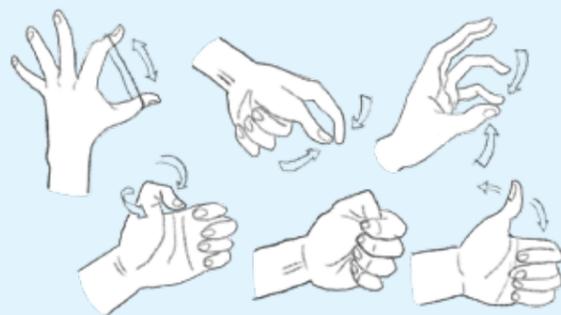
WUNDERWERKZEUG HAND



Ich finde Hände super. Man kann sooo viel damit machen! Fühlen, greifen, stoßen, streicheln, malen, schreiben (sogar lesen und sprechen!), basteln, formen, bauen ...



Die Hand besteht aus **27 einzelnen Knochen**. Kein anderer Körperteil hat so viele. **Gelenke und Bänder** halten sie zusammen und machen sie beweglich. Es gibt **tausende Fühlkörperchen und Nervenenden**, mit denen die Hand fühlt, was sie greift. So weiß das Gehirn, wie viel Kraft die Muskeln der Hand aufbringen müssen, um etwas festzuhalten.



Die „technische“ Meisterleistung der Hand ist der Daumen. Weil man den Daumen so bewegen kann, dass er den anderen Fingern gegenüberliegt, kann man etwas umschließen und kräftig zugreifen. Beim Hangeln zum Beispiel. Aber es geht auch ganz fein und präzise mit Daumen und Zeigefinger: wenn man Perlen auffädelt, etwas ausschneidet oder mit Knete tolle Sachen formt ...

Wenn du dir eine Socke über die Faust stülpest und so eine Weile mit »nur einer Hand« auskommen musst, merkst du, wie wichtig zwei gesunde Hände sind.

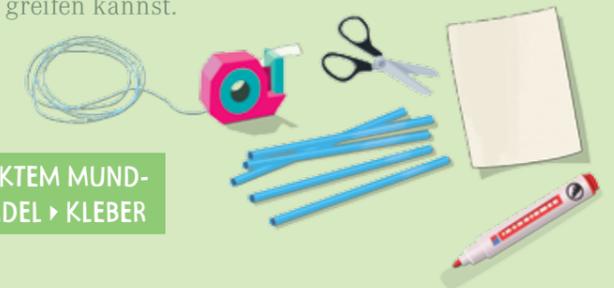
HANDPROTHESE IM HANDUMDREHEN



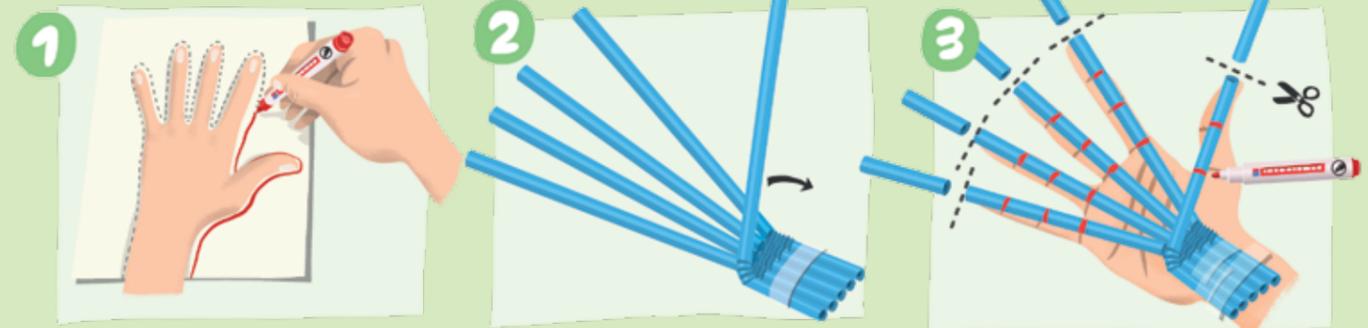
Bastle eine sehr einfache Hand, mit der du greifen kannst.

DAS BRAUCHST DU:

► PAPIER ► FÜNF STROHHALME MIT GEKNICKTEM MUNDSTÜCK ► KLEBEFILM ► STIFT ► SCHERE ► KORDEL ► KLEBER



SO GEHT'S:



1. Male die Umriss deiner Hand (mit gespreizten Fingern) auf das Papier und schneide sie aus.

2. Verbinde vier Strohhalme mit Klebefilm, sodass man sie noch knicken kann. Das sind die Finger. Nun auch den fünften Strohalm ankleben und wie oben abknicken. Das wird der Daumen.

3. Richte wie oben gezeigt die Strohhalme nach deinen Fingern aus. Den äußeren Halm knickst du über die anderen nach innen. Fixiere alles mit Klebefilm an deiner Hand. Mache nun mit dem Stift genau dort Markierungen, wo Gelenke und Enden deiner Finger sind. Schneide danach mit der Schere die Enden ab.



4. Knicke jeden Strohalm an den markierten Stellen zur Seite. Schneide jeweils die obere Ecke eines Knicks ab. So entsteht ein Loch im Strohalm. Das sind die Fingergelenke.

5. Schiebe durch jeden Strohalm ein Stück Kordel. Mache einen Knoten ins Kordelende. Schneide einen Schlitz ins Strohalmende. Hier klemmst du den Kordelknoten ein und verklebst Strohalm und Knoten mit Klebefilm.

6. Hast du alle Kordeln eingefädelt, klebst du die Strohhalme auf deine Papierhand. Fertig ist deine Prothesenhand.





WIE DIE PROTHESE AM KÖRPER HÄLT



Die beste Prothese taugt nichts, wenn sie nicht am Körper hält. Dafür haben Prothesen einen **Schaft**. Ein Schaft ist wie ein Stiefel, nur ohne den Fußteil. Er besteht aus Carbon oder einem anderen Kunststoff und ist innen gepolstert. Ein Schaft muss sehr genau passen, sonst drückt er. Das kann schmerzen, die Durchblutung stören oder sogar die Haut verletzen.

So baut der Orthopädietechniker den Schaft:

Erst macht er einen Gipsabdruck vom Stumpf. Diesen füllt er ganz mit Gips aus. So erhält er ein Modell vom Stumpf. Das Modell braucht er, damit er den passenden Schaft herstellen kann. Das macht er mit bis zu 170 °C heißem Kunststoff, der an das Modell „angeformt“ wird. Damit Stumpf und Schaft zusammenkommen, wird ein sogenannten **Liner** verwendet. Der ist aus Kunstfasern und weichem Polyurethan oder Silikon. Das verteilt sich zwischen Stumpf und Schaft. So ist der Liner ein schützendes Polster zwischen Haut und Kunststoff.

⚡ Aber warum rutscht der Schaft samt Prothese beim Gehen nicht vom Stumpf? Das bewirken vor allem **Haftreibung** und auch **Unterdruck**.

Haftreibung: Eine schwere Kiste lässt sich auf Teppichboden nur mühevoll verschieben. Du musst mit mehr Kraft drücken als die sogenannte **Haftkraft** zwischen Kiste und Teppich. Würde sie auf einer Eisfläche stehen, bräuchtest du weniger Kraft. Denn zwischen Eis und Kiste herrscht weniger Reibung. So eine Haftkraft wirkt zwischen Liner und Schaftwand.

DIE PROTHESE TRITT AUF.



DIE PROTHESE WIRD ZURÜCKGESCHWUNGEN.



Unterdruck: Steigt man mit dem **Stumpf** (1) und dem **Liner** (2) in den **Schaft** (4), berührt der Liner gleichmäßig die Wand. Zudem dichtet man den Schaft nach oben mit einer **Kniekappe** ab. So wird alle **Luft** (3) im Schaft nach unten gedrückt und durch ein **Ventil** (5) aus dem Schaft gepresst. Es entsteht Unterdruck und der Schaft bleibt am Stumpf „kleben“. Das ist wie bei einem Saugnapf. Drückst du den auf eine Fläche, wird die Luft rausgepresst. Der Napf saugt sich fest. Löst du den Saugnapf nur ein wenig, kann wieder Luft einziehen. Der Unterdruck löst sich und die **Klebewirkung** geht verloren.



SEITENREIBUNG

⚡ Welche Kräfte allein durch Haftung möglich sind, zeigt dir das folgende Experiment.

DAS BRAUCHST DU:

▶ ZWEI BÜCHER MIT GLEICH VIELEN SEITEN ▶ EIN GUMMIBAND



SO GEHT'S:

Lege die Bücher Seite für Seite ineinander. Spanne das Gummiband um die Seiten, damit sie sich nicht aufblättern. Versuche die Bücher auseinanderzuziehen.

⚡ Was passiert?

3-D-DRUCK-PROTHESEN



Wenn Kinder eine Handprothese brauchen, dann brauchen sie immer wieder eine neue. Denn Kinder wachsen, Prothesen aber nicht. Das ist wie wenn man zu Weihnachten eine Jacke geschenkt bekommt und schon im nächsten Winter sind die Ärmel zu kurz. Mit dem Unterschied, dass eine Prothese viel, viel teurer ist (und oft auch viel hässlicher als eine coole Jacke).

Zum Glück gibt es weltweit etwa 8.000 Menschen, die sich zu einer Initiative zusammengeschlossen haben: **e-NABLE the future**. 8.000 Designer, Orthopäden, Ingenieure und Leute mit 3-D-Drucker auf der ganzen Welt ermöglichen Kindern kostenlos eine einfache Handprothese. Sie haben eine Prothese aus 95 Einzelteilen entwickelt. Jedes Teil wird aus hautverträglichem Kunststoff im 3-D-Drucker gefertigt.



Das Kind muss nur seinen Unterarmstumpf und den anderen Arm **scannen** lassen und dann die Bilder an einen Designer mailen. Der baut im Computer das **Modell** einer Handprothese – nur für dieses Kind. Das fertige Design wird von einem **3-D-Drucker** gefertigt, Stück für Stück, und schließlich **zusammengebaut**. Kinder können mit der nur 250 Gramm leichten 3-D-Hand einfache Dinge erledigen: eine Wasserflasche

halten. Oder Rad fahren! Es lässt sich auch besser schaukeln oder Ball spielen. Und sogar schwimmen kann man damit. Leider kann das Kind keine schweren Dinge heben und nicht sehr feste damit greifen. Handstand oder Hangeln geht nicht. Auch lassen sich die Finger nicht einzeln bewegen. Aber sie ist bunt, cool und wächst sogar mit: Manche Teile werden einfach gegen größere ausgetauscht.

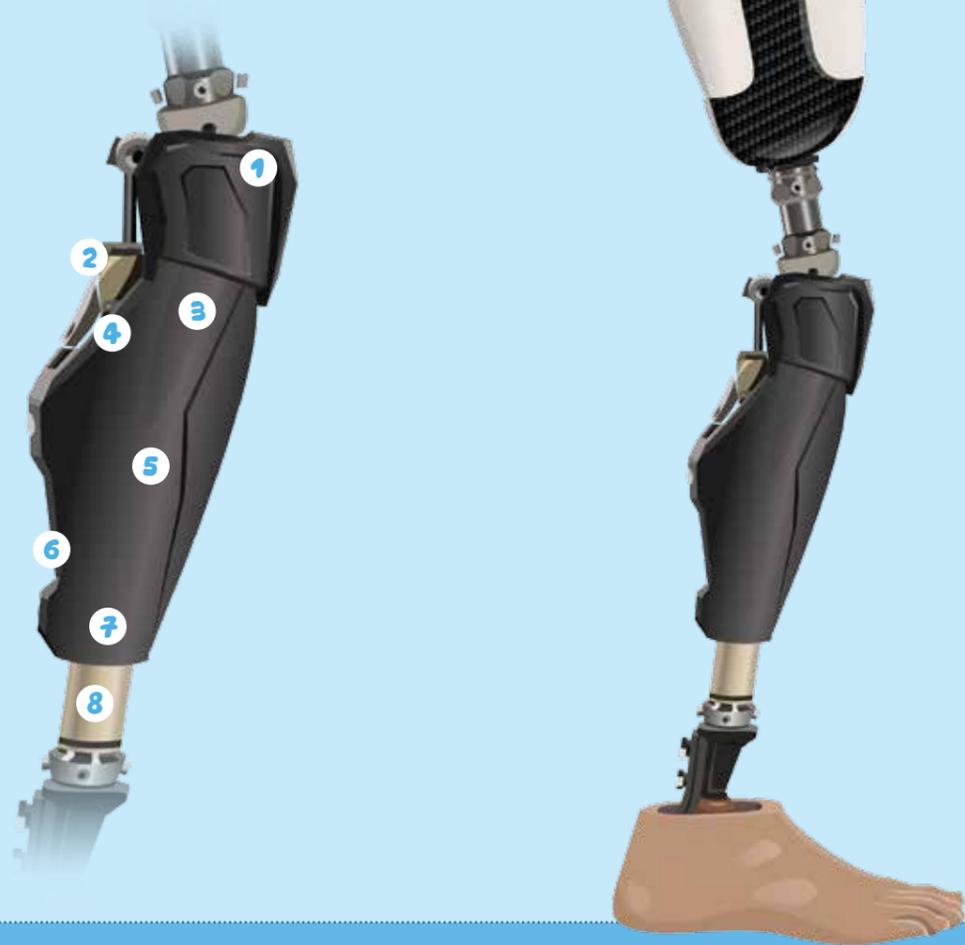




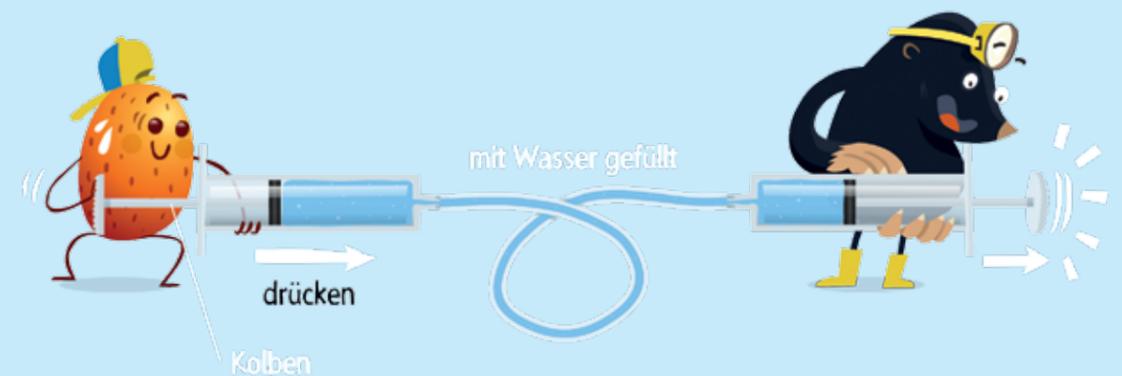
»GENIUM X3«-PROTHESE



Diese Prothese steckt voll moderner Hightech. Man kann damit Treppen steigen, auf unebenem Boden gehen, die Richtung wechseln, langsam gehen und schneller werden, laufen, durchs Wasser waten, Fahrrad fahren und sogar schwimmen. Wir zeigen dir, welche technischen Besonderheiten dies alles ermöglichen.



Die Prothese läuft natürlich nicht von allein. Der Mensch bringt sie durch seinen Oberschenkelstumpf zum Gehen oder besser zum Pendeln. **Sensoren** erkennen, wie schnell das geschieht und in welcher Phase des Gehens sich der Mensch gerade befindet. Je nachdem sorgt die **Hydraulik** dafür, dass der Unterschenkel rechtzeitig und genau mit der richtigen Kraft abgebremst wird, damit er wieder in die andere Richtung schwingen kann.



1. Genium X3 hat einen „Körpersinn“. Mit einem Gyroskop (Kreiselstabilisator) und Sensoren „fühlt“ es, wie schnell und wie aufrecht es geht und welche Schritte es macht. Ein Winkelsensor erkennt, wie schnell und in welchem Winkel das Knie gebeugt ist. **2.** Die Hydraulik-Einheit ist sozusagen der „Muskelapparat“ des Genium X3. Mit ihr kann es gebeugt und gestreckt werden. Dafür braucht die Einheit zwei Ventile. **3.** Der Akku (unterm „Schienbein“) liefert den Strom. Er hält fünf Tage! Außerdem sind hier die Elektronik und ein Mikroprozessor verbaut, also das „Gehirn“ des Genium X3: Der Chip verarbeitet die Daten der Sensoren und

gibt Befehle für die Bewegungsabläufe. **4.** Über die Bluetooth-Schnittstelle kann man das Genium X3 von außen steuern. **5.** Ein weiterer „Sinnesnerv“, der Knie-momentsensor, misst, wie viel Körpergewicht beim Gehen auf die Prothese wirkt. **6.** Hier wird die Prothese aufgeladen. Dazu muss man noch nicht mal das Hosenbein hochheben. **7.** Die „Haut“ der Prothese, der Protector. Das Material ist viel widerstandsfähiger als echte Haut. Außerdem stützt es die Prothese zusätzlich. **8.** Das Rohr ist der „Knochen“ des Genium X3, der AXON Rohradapter das „Fußgelenk“. Wie ein Knorpel „spürt“ er die Kraft, die auf das Gelenk einwirkt.

Im Wort **Hydraulik** steckt der Name eines alten Instruments: „Hydraulik“ – die Wasserorgel. Die Pfeifen dieser Orgel waren mit Wasser gefüllt. Auch technische hydraulische Röhren sind mit einer **Flüssigkeit** gefüllt. Solche Röhren erzeugen keine Töne, sie übertragen Kraft. Drückt die Singende Kartoffel ihren **Kolben** in den **Zylinder** (die Spritze), überträgt das Wasser diesen Druck durch den Schlauch in den Zylinder und den Kolben von Mr. Gylby. Das Tolle ist, dass es dabei völlig egal ist, ob der Schlauch total verschlungen ist. Auch die Länge spielt keine Rolle: Der Kolben wird auf Mr. Gylbys Seite herausgedrückt.

🔧 **Probiere es selbst aus.** Hast du zwei unterschiedlich große Spritzen? Dann drücke mal mit der großen in die kleine, mal mit der kleinen in die große Spritze. 🔍 **Siehst du den Unterschied?**





SPORT



1988 fanden erstmals unter dem Namen „**Paralympics**“ olympische Spiele für Menschen mit Behinderung statt. Tatsächlich gibt es diese Spiele regelmäßig schon seit 1960. Seitdem wurden die Spiele immer größer mit immer mehr Aktiven und mehr Sportarten. Spätestens seit London 2012 sehen auch immer mehr Menschen zu – live im Stadion und auch vor dem Fernseher.

Bei den **Paralympics** letztes Jahr in **Rio** konnten die Fernsehzuschauer 57 deutsche Medaillen bejubeln. Insgesamt haben 155 Sportler des Deutschen Behindertensportverbandes (DBS) mitgemacht, davon 14, die beim Sport eine Prothese tragen. Darunter die Goldmedaillengewinner *Heinrich Popow*, *Markus Rehm*, *David Behre* und *Vanessa Low*. Diese vier sind alle beim **TSV Bayer 04 Leverkusen**. Mit 82 gewonnenen Medaillen der erfolgreichste deutsche Verein in der paralympischen Geschichte. 🚗 Übrigens: Die Medaillen der Paralympics von Rio haben Töne von sich gegeben, wenn man sie geschüttelt hat. Bronze: leise, Silber: laut, Gold: am lautesten. So konnten sie auch die sehbehinderten Sportler „sehen“.



Bei **Bayer 04** trainieren auch einige ganz junge Leichtathleten mit Behinderung. Rund 40.000 Kinder und Jugendliche tun das in ganz Deutschland. Natürlich werden die nicht alle mal an den Paralympics teilnehmen. Für viele bedeutet Sport zuerst einmal einen Weg zurück ins Leben. Wenn der Körper nicht mehr so kann wie früher, zum Beispiel wegen eines Unfalls oder einer Krankheit, dann hilft der Sport dem Körper, sich auf die neue Situation einzustellen, und dem Menschen, wieder an sich zu glauben. So sehr, dass manch einer später sogar mehr kann, als er sich vorher zugetraut hat. 🚗 Schaut euch mal den Rio-Paralympics-Trailer „We’re The Superhumans“ an.

Und Sport macht natürlich Spaß, manche sagen, er macht sogar glücklich. Besonders wenn Menschen mit und ohne Behinderung gemeinsam trainieren können und die Behinderung keine Rolle mehr spielt. Dazu gibt es einige Beispiele: Läufer, Radfahrer, Triathleten, Kanusportler, Schwimmer oder auch Tischtennisspieler tun das und tragen auch mal Wettkämpfe untereinander aus. Es wäre schön, wenn das in der Zukunft noch deutlich häufiger der Fall sein würde.



CYBATHLON



📷 FOTO: LEG Team, QUELLE: ETH Zurich, Alessandro Della Bella

Jahr 2016 fand in der Schweiz erstmals der **Cyathlon** statt. Auch hier können Behinderte im Wettkampf Medaillen gewinnen. Aber auch die besten Entwicklungsteams der eingesetzten Technik werden mit Gold, Silber und Bronze ausgezeichnet.

Beim Cyathlon messen sich die Teilnehmer in „normalen“ Alltagssituationen. So erkennt man, wie gut die Technik funktioniert und was verbessert werden muss.

Beim Cyathlon treten **vollständig Gelähmte** in die Pedale ihrer **Rollstuhlfahrräder** (mit elektrischer Muskelstimulation), **Armprothesenträger** müssen Dosen öffnen, ein Weinglas greifen oder Wäsche aufhängen, **Beinprothesenträger** balancieren durch einen Parcours, machen große Schritte oder stehen aus einem Sessel auf. Motorisierte **Rollstuhlfahrer** steigen Treppen oder fahren über eine Strecke mit Schwellen. Am aufregendsten finden wir das virtuellen Rennen mit **Gedankensteuerung**. Piloten steuern über eine Gehirn-Computer-Schnittstelle **Avatare** in einem speziell entwickelten Computerspiel. Cool!



📷 FOTO: LEG Team Ossur Power Knee, QUELLE: ETH Zurich, Nicola Pitaro



ORTHOPÄDIETECHNIK-MECHANIKER



Als wir von dem Unglück im Hause Cypher gehört hatten, war sofort klar: Wir helfen! Der Kleine brauchte eine Prothese. Also haben wir jemanden besucht, der sich bestens mit sowas auskennt. Torsten Quarg vom Sanitätshaus Quarg in Düsseldorf.

■ Torsten Quarg | ■ Rosa

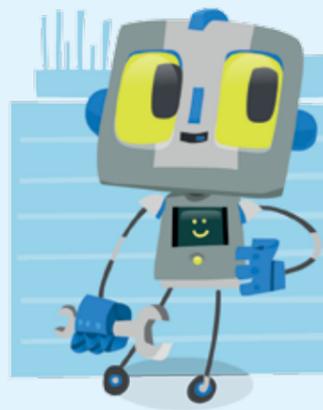


FOTO: Kistenweise Leisten, QUELLE: Rosa



FOTO: Prothese mit kosmetischem Fuß, QUELLE: Rosa



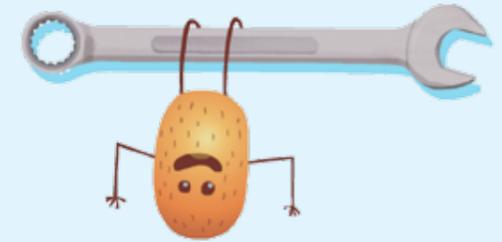
FOTO: Gipsmodell für den Schaft, QUELLE: Rosa



FOTO: Alte Schäfte, QUELLE: Rosa



FOTO: Schleifmaschinen, QUELLE: Rosa



Hallo Herr Quarg, wie heißt Ihr Beruf eigentlich?
Hallo! Ich bin ein Orthopädietechnik-Mechaniker.
Das ist aber ein langes Wort. Was macht denn ein Orthotechno.. äh, ...?

Anderen Menschen helfen. Wir versuchen, körperliche Mängel auszugleichen. Dafür erstellen wir Prothesen, die fehlende Körperteile ersetzen.

Muss man dafür geschickt sein?

Unbedingt. Man lernt viele Handwerkstechniken. Wir sind Modellbauer, Sattler, Dreher, Schuster, Zerspangstechniker, Physiotherapeuten. Einfach, weil wir mit ganz vielen Materialien arbeiten: mit Stoff, Leder, Metall, Carbon, Kunststoffen, Gips und dem menschlichen Körper.

Klingt spannend, aber sind Sie nicht oft traurig, weil Sie für Menschen arbeiten, denen ein Körperteil fehlt?

Im Gegenteil. Ich freue mich für meine Kunden, weil ihnen unsere Technik hilft, zurück ins Leben zu finden. Natürlich ist das schrecklich, vor allem, wenn ein Kind einen Körperteil verloren hat. Zum Glück kommen Kinder aber mit der Prothese besser klar als ältere Menschen.

Warum?

Kinder lernen schneller und sind neugieriger als Erwachsene. Obwohl ihre Prothesen eine einfachere Mechanik haben, kommen sie damit schneller und besser klar. Die holen immer das Beste aus der Prothese heraus. Erwachsene dagegen verlieren oft ein Bein aufgrund einer Krankheit und bleiben dann ja auch mit Prothese weiter krank. So ist es aber viel schwieriger den Umgang mit dem neuen Körperteil zu lernen.

Wie sind Sie auf die Idee gekommen, diesen Beruf zu erlernen?

Hab ich geerbt. Als kleiner Junge habe ich in der Orthopdie-Werkstatt vom Papa gespielt. Das war viel spannender als im Kinderzimmer. Ich hatte damals schon handwerkliches Geschick. Außerdem habe ich mich für Biologie interessiert und hatte auch Spaß am Lateinunterricht.

Latein? Wozu braucht man das denn?

Latein ist die Sprache der Ärzte. Man muss die lateinischen Ausdrücke für die Körperteile und Krankheiten kennen. Sonst kapiert man nicht, was die einem erzählen. Besonders wichtig ist aber, dass man gerne mit Menschen arbeitet.

Welche Prothesen finden Sie besonders toll?

Das elektronische Kniegelenk. Da ist eine Hydraulik drin, die merkt, wenn man stolpert. Es reagiert sofort und verhindert, dass das Knie weiter einsinkt. Und Carbonfüße sind klasse. Sie sind ein bisschen wie Sprungfedern.

Was ist noch nicht so toll bei Prothesen?

Es gibt keinen Tastsinn! Menschen mit Handprothese schenken wir immer viele billige Trinkgläser. Die ersten 20 zerbrechen sie regelmäßig oder lassen sie fallen. Man fühlt ja nicht, wie stark man zupacken muss. Das kann man aber alles lernen. Ich kenne einen Mann, der geht mit Prothesenbeinen klettern! Wenn der mal am Fels abrutscht, bricht er sich die Füße. Ist aber nicht so schlimm, er bestellt einfach neue. Und die neuen sind oft besser als die alten.

Danke für das Gespräch!





TIERE MIT PROTHESEN



Sani bonani, liebe Freunde. Das sind ja schlimme Neuigkeiten, die ich da lesen muss. Aber schön, dass ihr dem Kleinen helft. Ich hoffe, er kommt gut zurecht mit der neuen Hand. Klasse, dass ihr gleich ein VDI-Club-Magazin dazu macht. Ist wirklich ein wichtiges Thema. Es gibt so viele Menschen auf der Welt mit amputierten Beinen oder Armen, die eine Prothese brauchen. Und nicht nur Menschen. Auch Tiere!



FERKEL CHRIS P. BACON



SCHILDKRÖTE TZVIKA



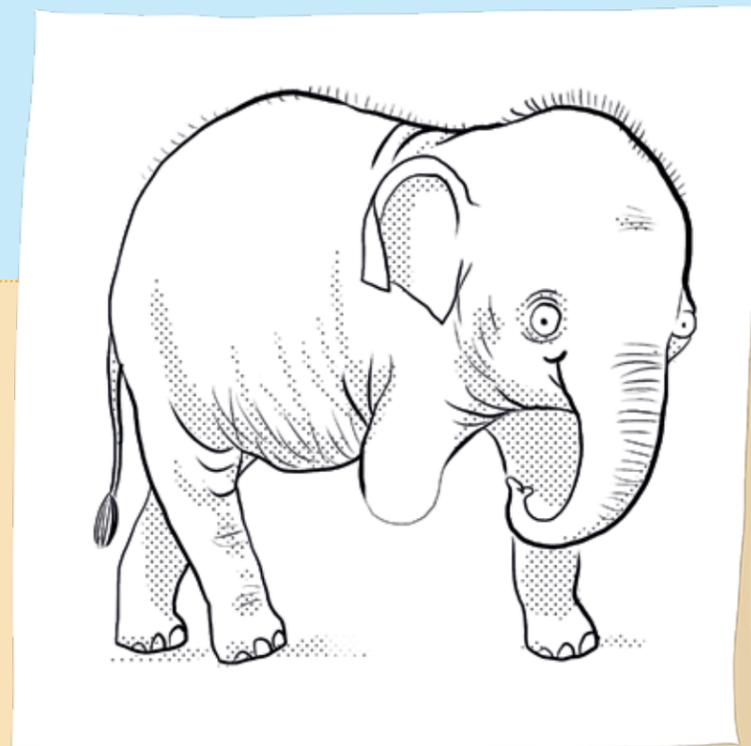
ZWERGESELIN EMMA

Hunde und Katzen werden manchmal so krank, dass man ihnen einen Lauf amputieren muss. Sonst sterben sie. Und Tiere haben Unfälle. Eine Schildkröte wurde von einem Rasenmäher überfahren und hat beide Hinterbeine verloren! Tiere kommen auch mit Behinderungen zur Welt, so wie das süße Schweinchen Chris P. Bacon. Allen Tieren kann man mit Prothesen helfen.

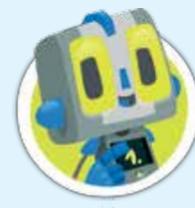


Die kleine Moshia aus Thailand ist der erste Elefant mit Prothese. „Entwickle“ eine Spezialprothese für sie und male sie ins Kritzelbild. Das fände ich herzallerliebste, sala kahle,

Eure Yunda



ZUKUNFTSVISIONEN



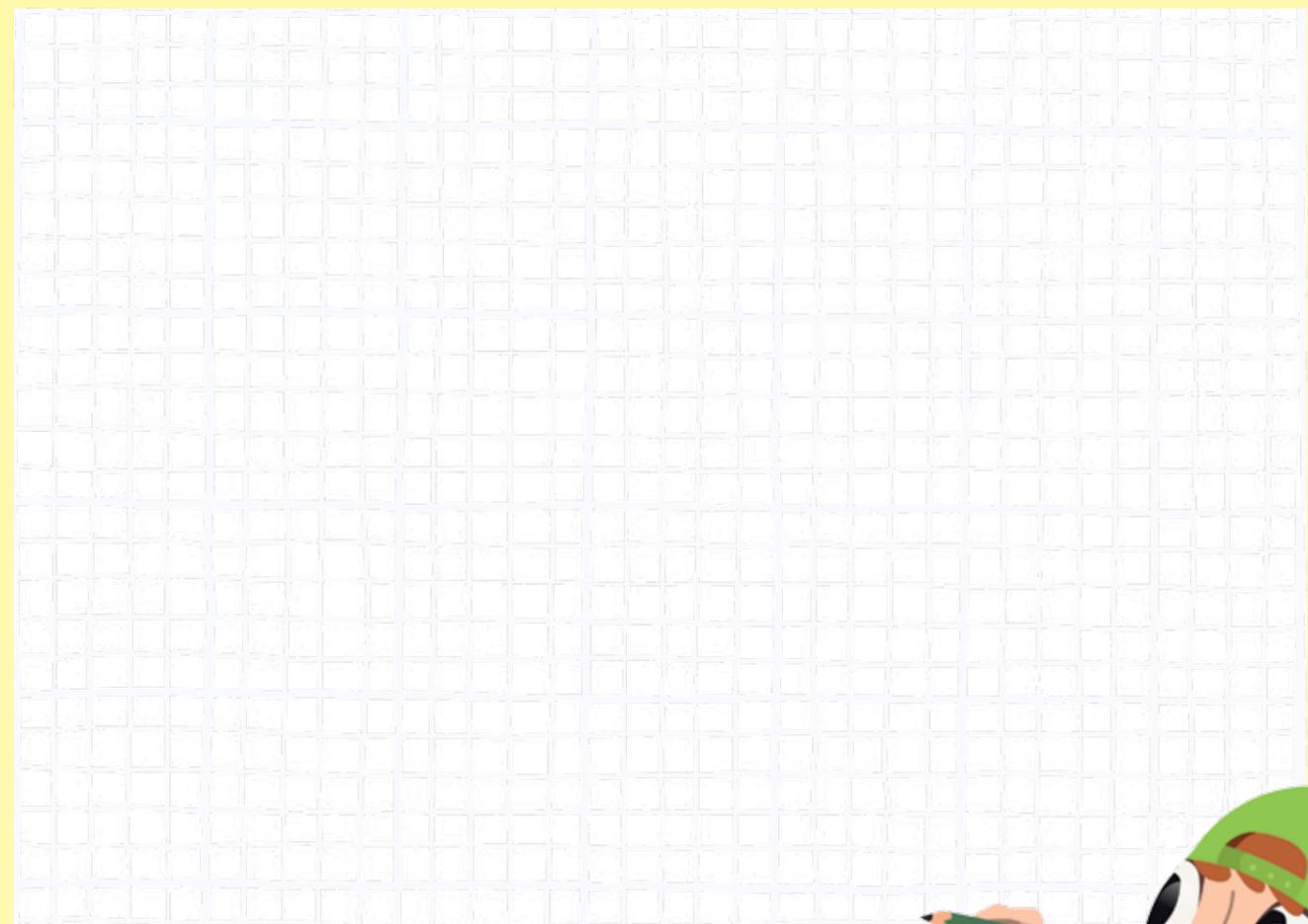
Die Technik entwickelt sich immer schneller. Mit Muskelkraft eine Prothesenhand öffnen? Kein Problem! Sensoren spüren an Muskeln im Armstumpf elektrische Spannungen und geben sie an Elektromotoren in der Hand weiter. Myoelektrik heißt das Zauberwort. Bald sollen winzige Sensoren sogar Nerven abtasten! Man hat Technik mit dem Gehirn verbunden, um Gedanken „zu lesen“. So konnte ein Roboterarm bewegt werden! Auch das Fühlen soll irgendwann mit einer Prothese möglich sein.



ZEICHNE DEINE SUPERPROTHESE DER ZUKUNFT



Welche Zukunftsvision hast du? Male deine Superprothese!



Schicke ein Foto von deiner Superprothese bis zum 26. Mai 2017 an rudi@vdini-club.de!





TEXT: CHRISTIAN MATZERATH
BILD: MAX FIEDLER

CO-PILOTEN GESUCHT



Kannst du folgende Fragen mit JA beantworten?

- Du bist 13 Jahre oder älter?
- Du suchst Freunde, die sich für Technik interessieren?
- Du hast Interesse an technischen Berufen?
- Du findest, darüber solltest du viel mehr erfahren?
- Du findest Technik auch in den Ferien cool? Dann auf zum Summercamp!
- Du wunderst dich über so manches und fragst dich dann:



Kann man das nicht besser machen?



➡ Dann mach mit bei den **VDI-ZUKUNFTSPILOTEN!**

Finde Ideen und gestalte Pilotprojekte, wie man Technik verwenden kann, um die Welt ein Stückchen besser zu machen.

Informationen und Anmeldung unter: zukunftspiloten.vdi.de
Noch Fragen? Schicke uns eine E-Mail: zukunftspiloten@vdi.de



FÜR DEINE ELTERN

Seit 1977 stellt unser toller Partner Eichsfelder Technik **eitech GmbH** Metallbaukästen her, die „kleine Ingenieure von morgen“ begeistern. Der Bau von Autos, Krananlagen, Windrädern und vielen weiteren Modellen ist möglich. Seit 2010 werden in Thüringen zudem die **teifoc**-Bausätze produziert, mit denen Burgen, Häuser und Gebäude bis zur Towerbridge im Modell gebaut werden können. ➤ Mehr Infos unter www.eitech.de.



**DAS NÄCHSTE
VDini-CLUB-MAGAZIN
ERSCHEINT IM
JUNI 2017**



IMPRESSUM

HERAUSGEBER:
Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf
Deutschland
Telefon: +49 211 6214-299
kontakt@vdini-club.de
www.vdini-club.de

PROJEKTLEITUNG:
Angela Inden
inden@vdi.de

LEKTORAT:
Bernd Lenhart
lenhart@vdi.de

ILLUSTRATION:
Max Fiedler
www.maxfiedler.de

TEXT:
Christian Matzerath
www.christianmatzerath.de

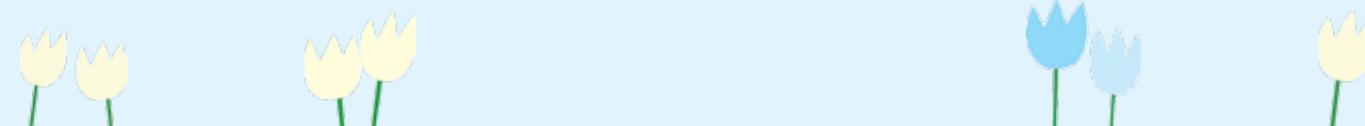
GESTALTUNG:
Vanessa Zengerling
ZORA Identity &
Interaction Design
www.zora.com

DRUCK UND VERSAND:
Johannes Fuck
www.f-druck.de

PAPIER:
EnviroTop 120 g/qm,
100 % Recycling

© VDI e.V.
ISSN 2194-9301
Die VDI-Club-Jahresmitgliedschaft von 20 Euro beinhaltet das Bezugsentgelt des Club-Magazins.

Natürlich ist das VDI-Magazin auf super Umweltpapier gedruckt!



HIER IST TECHNIK IM SPIEL
www.vdini-club.de
ISSN 2194-9301

