

VDIri

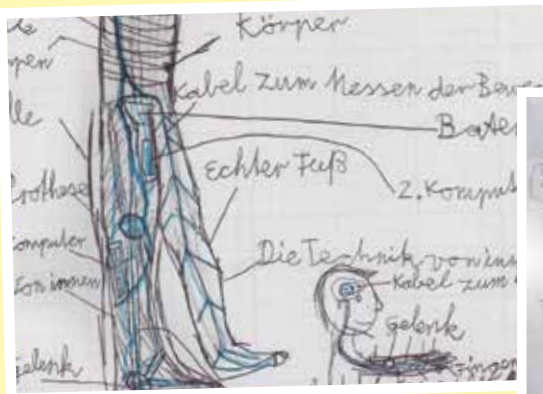
CLUB-MAGAZIN 02.2017



ACHTERBAHN

SUPERPROTHESEN

Super, eure Superprothesen!



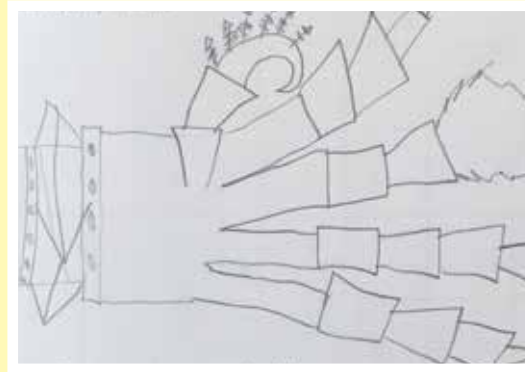
➔ SIMON



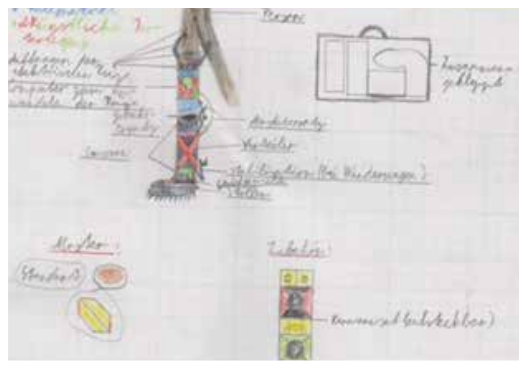
➔ MATEO



➔ ALESSIO



➔ DANIEL



➔ THOMAS



➔ NICOLAS

LIEBE VDini-CLUB-MITGLIEDER, LIEBE ELTERN!

Jetzt, wo ihr das neue Magazin in den Händen haltet, wird sein Inhalt Wirklichkeit! Hier in Düsseldorf, auf der Rheinwiese gegenüber der Altstadt, da wachsen Riesenrad, Geisterbahn und Achterbahn in den Himmel. Und mit ihnen unsere Vorfreude auf die größte Kirmes am Rhein! Kommt vorbei, steigt ein, fahrt mit! Vom 14. bis 23. Juli! Vielleicht treffen wir uns ja auf der Wilden Maus oder der Alpina Bahn ...

Auch dieses Magazin wäre nichts ohne die Hilfe von Experten! Diesmal hat uns Achterbahnfachmann Dipl.-Ing. Jochen Peschel von coastersandmore.de (engl. roller coaster bedeutet Achterbahn) mit fachlichem Rat und Bildern zur Seite gestanden. Ein großes Dankeschön dafür!

Eure Achterbahnfreunde aus der VDini-Club-Redaktion



In unserem letzten Magazin „Prothesentechnik“ hat uns der Fehlercypher einen Streich gespielt: Auf der ersten Seite haben wir uns bei der BUFA bedankt, aber ihren Namen falsch geschrieben. Deshalb hier nochmal richtig: „Danke liebe BUFA – Bundesfachschule für Orthopädietechnik in Dortmund“. Entschuldigt bitte den Lapsus.



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



In Frankreich, Italien und auch Spanien heißen Achterbahnen „Russische Berge“. Im kalten St. Petersburg nämlich, einer russischen Stadt an der Ostsee, haben sich die Leute einen Winterspaß ausgedacht, der im 17. und 18. Jahrhundert beliebt war: Sie bauten lange **Holzrampen** und bedeckten sie mit Schnee und Eis. Diese „Berge“ rutschten sie auf Eisklotzschlitten herunter.

Später wurde die Idee in Frankreich bekannt. Mangels eisigem Winter baute man dort Rampen, die auch im Sommer funktionierten: mit **Schienen**. Im Jahr 1817 gab es eine „Les Montagnes Russes“ (Russische Berge) genannte Bahn und die 30 Meter hohe „Promenades Aériennes“ (Luftiger Weg).

Auf beiden fuhr man in Wagen mit Rollen. Dabei kam es zu einigen Unfällen. Die Bahnen mussten wieder geschlossen werden. Zur gleichen Zeit kam man in den USA auf die Idee, in der **Eisenbahn eines Bergwerks** nicht nur Kohle den Berg hinab zu transportieren, sondern nach getaner Arbeit auch Fahrgäste.

Das brachte den Erfinder **LaMarcus Adna Thompson** 1881 auf die Idee, eine solche Hügelstrecke im Vergnügungspark Coney Island in New York zu bauen: die **Switch-back Railway**, die als erste echte Achterbahn in den USA gilt.

Bald darauf gab es in Coney Island auch Bahnen mit einem Rundkurs. Diese hatten bereits einen Lift – und manche auch die Form einer 8. Es gab sogar schon erste **Loopings**. Die waren aber nicht zum Aushalten. Mehr dazu [▶ auf Seite 15.](#)

Um Unfälle zu verhindern, erfanden schon vor hundert Jahren dieser **Mr. Thompson** und ein **Mr. Miller** zwei spezielle Rädertypen für das Fahrwerk. Im Prinzip werden die noch heute in Achterbahnen verbaut! Mehr dazu [▶ auf Seite 14.](#)

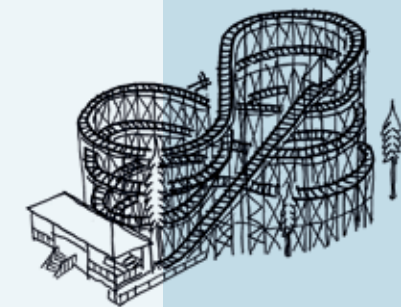
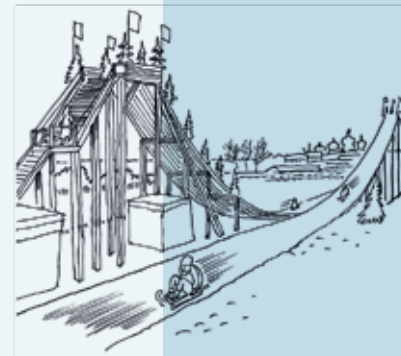
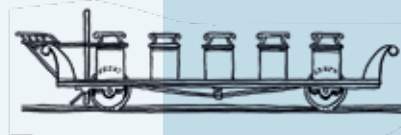
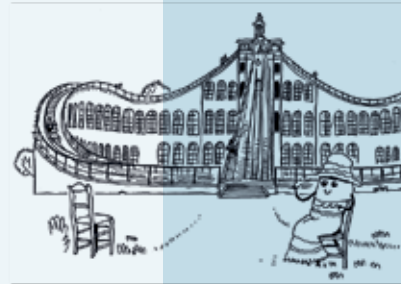
In Kopenhagen fährt noch eine Bahn, die Mr. Thompson gebaut hat. Aus dem Jahr 1914! [▶ Auf den Seiten 4 und 5](#) zeigen wir sogar eine noch ältere Achterbahn, auf der man noch heute fahren kann. Und noch fünf weitere **Rekordbahnen**. Die alte Bahn ist aus Holz, die anderen sind aus Stahl.

Wie eine **Stahlachterbahn** geplant und gefertigt wird, zeigen wir [▶ auf den Seiten 6 und 7](#). Eine Seite später verraten wir, wie man **Kurven** in die dicken Stahlschienen biegt. Und danach präsentieren wir die größte transportable Achterbahn Deutschlands und lassen uns erklären, wie sie auf der Düsseldorfer Kirmes aufgebaut wird.

Welche unglaublichen **Kräfte** auf einen Fahrgast wirken, liest du [▶ auf den Seiten 12 und 13](#), und welche **Bremsen** die schnelle Fahrt stoppen direkt im Anschluss. Zum Schluss klärt dich Yuna auf, was in deinem Körper abgeht, wenn du Achterbahn fährst.

Wir wünschen dir eine interessante und spannende Reise durch unser Magazin.

Wenn dir unser Magazin Lust auf noch mehr Achterbahnwissen gemacht hat, dann schau doch mal bei den Airtimers oder Coaster Junkies vorbei.
www.airtimers.com/achterbahn-lexikon
www.coaster-junkies.de/coasterabc.html





HÖHER, SCHNELLER, WEITER



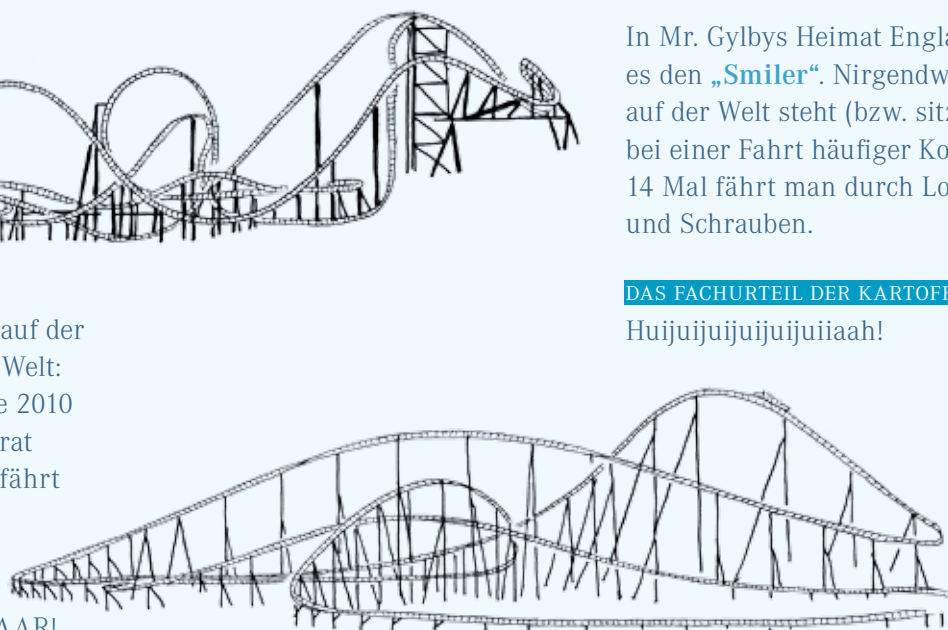
Am liebsten wären wir mit der gesamten Redaktion auf Achterbahnweltreise gegangen (außer Mr. Gylby natürlich). Weil's billiger ist, haben wir nur die Singende Kartoffel losgeschickt. Mit der Luftpost ist sie von Rekord zu Rekord geflogen.



In Mr. Gylbys Heimat England gibt es den „Smiler“. Nirgendwo sonst auf der Welt steht (bzw. sitzt) man bei einer Fahrt häufiger Kopf: ganze 14 Mal fährt man durch Loopings und Schrauben.

DAS FACHURTEIL DER KARTOFFEL:
Huijuijuijuijuiiaah!

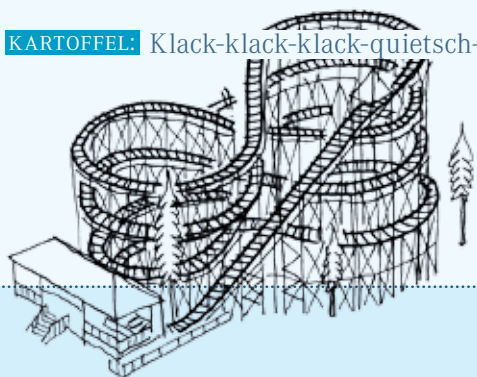
In Afrika fuhr die Kartoffel auf der schnellsten Achterbahn der Welt: „Formula Rossa“. Sie wurde 2010 in der Ferrari World im Emirat Abu Dhabi gebaut und man fährt 240 km/h schnell – wie ein Formel-1-Rennwagen!



KARTOFFEL: VROOOOAAAAAR!

Die älteste Achterbahn, die noch heute in Betrieb ist, wurde vor über 110 Jahren (1902) in Altoona, Pennsylvania/USA gebaut und heißt „Leap The Dips“. Sie ist noch ganz aus Holz gebaut!

KARTOFFEL: Klack-klack-klack-quietsch-rapel!



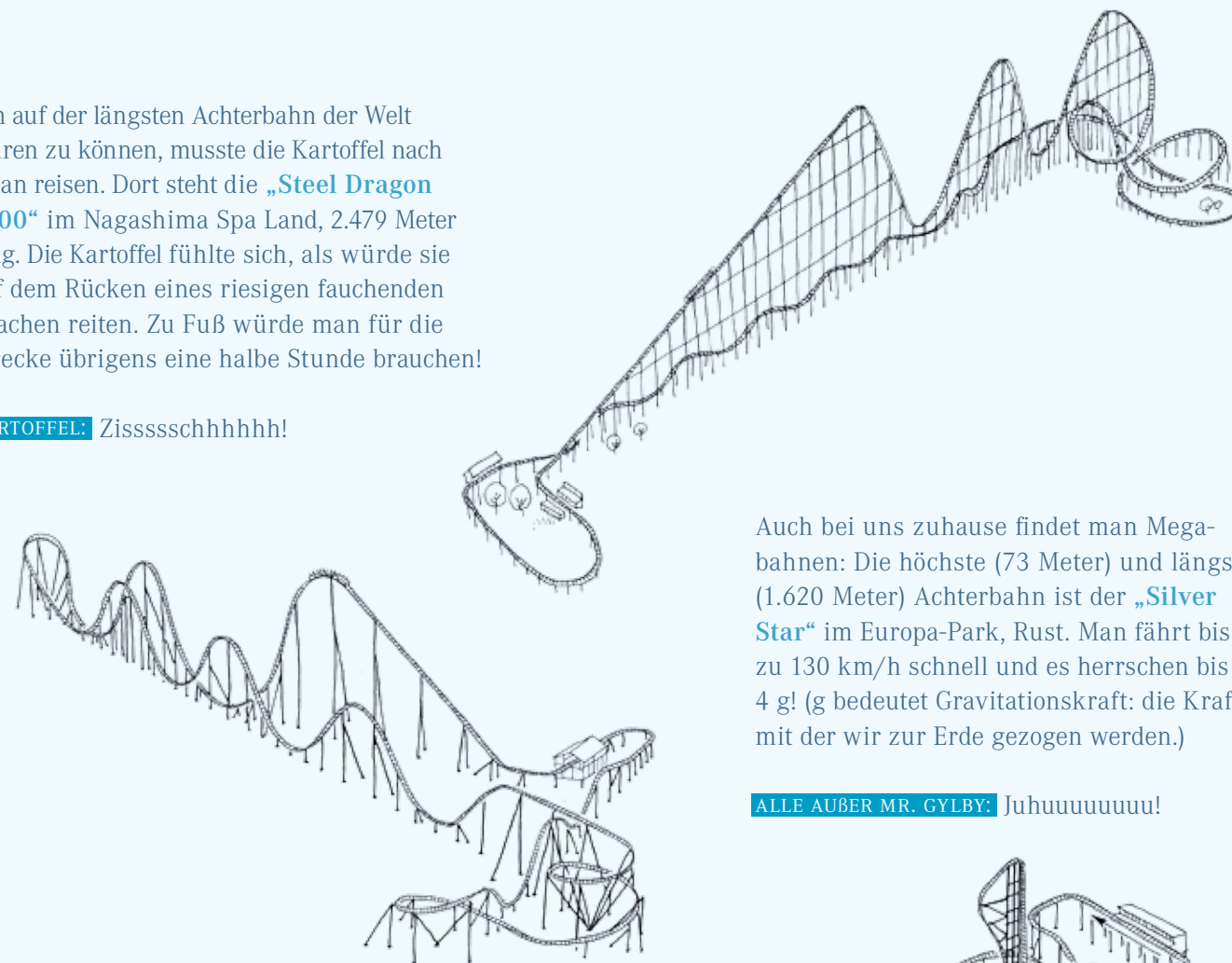
In Amerika steht auch ein Rekordhalter: Die höchste Achterbahn der Welt ist seit 2005 „Kingda Ka“ im Six Flags Great Adventure Park in den USA. Zwar dauert die Fahrt nur einige Sekunden, dafür fällt man aber aus einer Höhe von 139 Metern in die Tiefe – so hoch wie die Cheops Pyramide von Gizeh!

KARTOFFEL: HUAAAAAAAAAAAA!



Um auf der längsten Achterbahn der Welt fahren zu können, musste die Kartoffel nach Japan reisen. Dort steht die „Steel Dragon 2000“ im Nagashima Spa Land, 2.479 Meter lang. Die Kartoffel fühlte sich, als würde sie auf dem Rücken eines riesigen fauchenden Drachen reiten. Zu Fuß würde man für die Strecke übrigens eine halbe Stunde brauchen!

KARTOFFEL: Zissssschhhhhh!

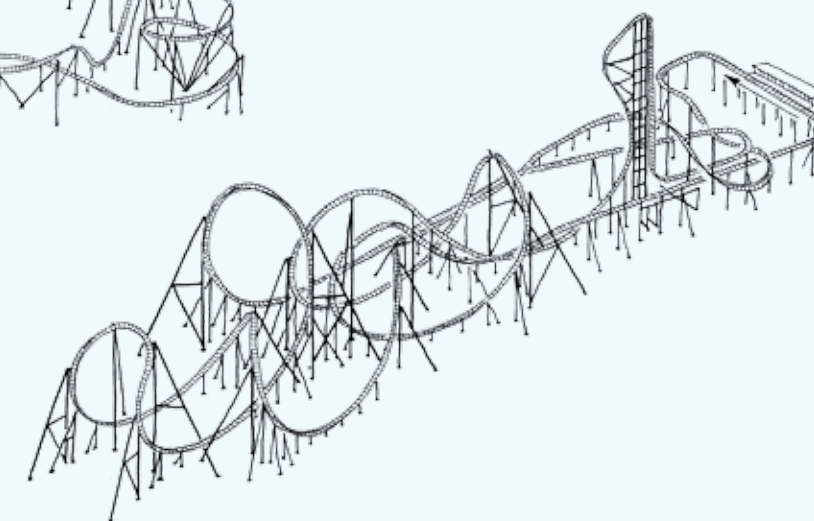


Auch bei uns zuhause findet man Mega-bahnen: Die höchste (73 Meter) und längste (1.620 Meter) Achterbahn ist der „Silver Star“ im Europa-Park, Rust. Man fährt bis zu 130 km/h schnell und es herrschen bis zu 4 g! (g bedeutet Gravitationskraft: die Kraft, mit der wir zur Erde gezogen werden.)

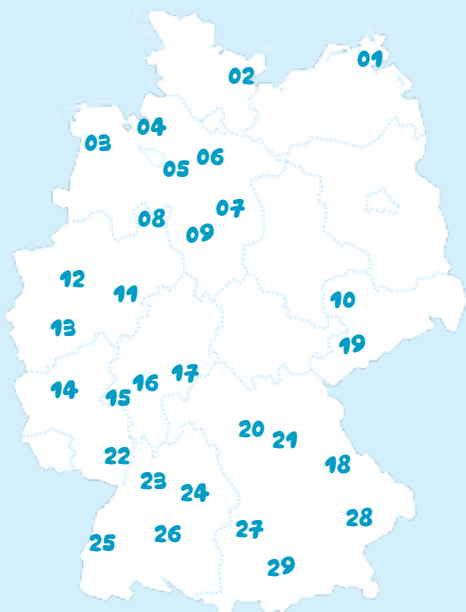
ALLE AUßER MR. GYLBY: Juhuuuuuuuu!

Auch die Bahn mit der steilsten Abfahrt ist japanisch: Die „Takabisha“ im Fuji-Q Highland in der Nähe von Tokio: 121° Gefälle! Das ist so steil, da meint man, man falle kopfüber aus dem Wagen, bevor die Abfahrt erst so richtig begonnen hat.

KARTOFFEL: HilfeeEEEE!



Wer nicht so weit reisen möchte oder noch zu klein ist (auf großen Achterbahnen muss man mindestens 1,40 Meter groß sein), der findet in Deutschland einige kinder-taugliche Fahrgeräte. Sogar für die ganz Kleinen ist was dabei. Wir haben die Kartoffel auf Achterbahntour durch ganz Deutschland geschickt.



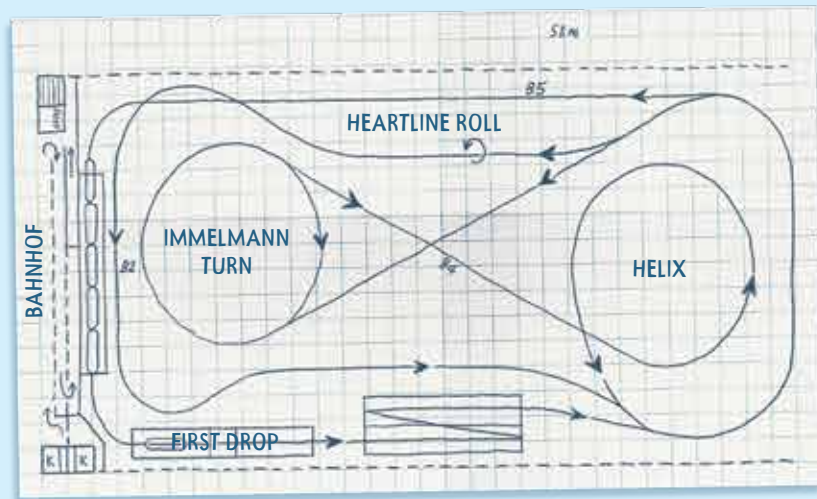
- 01 RÜGENPARK
- 02 HANSAPARK, SIERKSDORF
- 03 TIER- UND FREIZEITPARK, THÜLE
- 04 JADERPARK, JADERBERG
- 05 MAGIC PARK, VERDEN
- 06 HEIDE-PARK RESORT, SOLTAU
- 07 ERSE PARK, UETZE
- 08 POTTS PARK, MINDEN
- 09 RASTI-LAND, SALZHEMMENDORF
- 10 BELANTIS, LEIPZIG
- 11 FORT FUN, BESTWIG
- 12 SCHLOSS BECK, BOTTRUP
- 13 PHANTASIALAND, BRÜHL
- 14 WILD- UND FREIZEITPARK, KLOTTEN
- 15 TAUNUS WUNDERLAND
- 16 FREIZEITPARK LOCHMÜHLE, WEHRHEIM
- 17 ERLEBNISPAK STEINAU AN DER STRAßE
- 18 CHURPFALZPARK, LOIFLING
- 19 FREIZEITPARK PLOHN, LENGENFELD
- 20 FREIZEIT-LAND GEISELWIND
- 21 ERLEBNISPAK SCHLOSS THURN, HEROLDSBACH
- 22 HOLIDAY PARK, HASSLOCH
- 23 ERLEBNISPAK TRIPSDRILL, CLEBRONN
- 24 SCHWABENPARK, KAISERSBACH
- 25 EUROPA-PARK, RUST
- 26 FREIZEITPARK TRAUMLAND AUF DER BÄRENHÖHLE, SONNENBÜHL
- 27 LEGOLAND, GÜNZBURG
- 28 BAYERN-PARK, REISBACH
- 29 ALLGÄU SKYLINE PARK, BAD WÖRRISHOFEN



ACHTERBAHNKONSTRUKTION

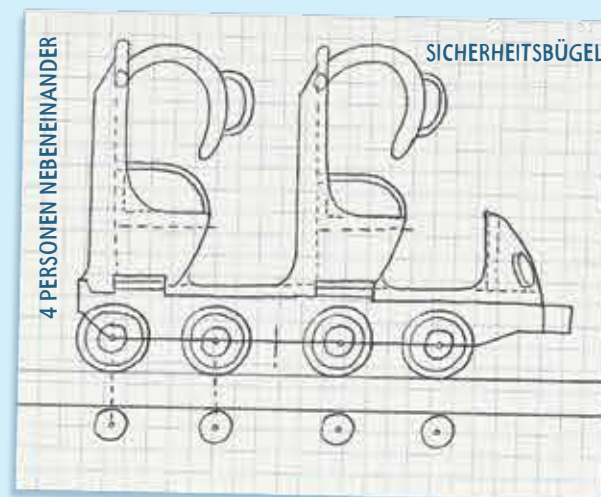


Achterbahnen werden von echten **Spezialisten** konstruiert. Wenn sie eine Idee für eine Achterbahn haben, wird gezeichnet.



Auf so einer ersten **Ideenskizze** sieht man, wie groß und was für ein Typ Achterbahn es werden soll, und vor allem, was die Bahn besonders macht, den Kick!

Dabei überlegt man sich auch schon das **Fahrzeug**. Sollen die Fahrgäste in einem Zug durch die Bahn rauschen oder in Einzelwagen? Wie viele Gäste sitzen in einem Wagen? Welchen Sicherheitsbügel braucht man? Wie schwer ist der Wagen?



Hat man das alles, wird **gerechnet**. Wie hoch ist der erste Hügel? Wie steil die Abfahrt? Wie schnell wird der Wagen an bestimmten Stellen? Sind die Kurven weit genug für das Tempo? Welche **Kräfte** wirken auf die Fahrgäste? (Bei manchen Bahnen gibt es Stellen, da fühlt man sich fünf mal so schwer (5 g) als man eigentlich ist. Ein 2,5 Tonnen schwerer Wagen drückt dann auf die Bahn, als wäre er 12,5 Tonnen schwer!). Wie viele Stützen braucht man, um die Kräfte aufzunehmen? Aus wie vielen Einzelteilen soll die Bahn bestehen? Und wie sollen sie zusammengesetzt werden? Wie viele Schrauben braucht man?

Erst wenn alles und jedes Teilchen mit dem Computer auf seine Festigkeit durchgerechnet wurde, kann der **Konstrukteur** den Bau der Teile in Auftrag geben. Außerdem hilft der **TÜV**, damit die Anlage später auch hundertprozentig sicher ist. Der **Stahlbauer** bekommt dann Dateien. Darin findet er Zeichnungen, Tabellen und genaueste Angaben über alle wichtigen Maße und Werte.

Eine Achterbahn besteht aus vielen, vielen Teilen. Die werden für jede Achterbahn extra hergestellt: **Stützen, Schienen, Bremsen, Antrieb**, einfach alles und genau nach Plan. Auch die Wagen.

Die Verkleidung des Wagens baut man in drei Schritten.

1. Ein Modell aus Holz und Gips wird angefertigt.
2. Davon nimmt man ein Negativ. (Das kennst du von den Prothesen.)
3. Diese Form wird mit flüssigem Härter und Matten aus Glasfaser ausgelegt. Damit sich das besser verbindet, gleich ein paar Schichten übereinander. Nach 24 Stunden ist alles hart und man kann die Karosserie aus der Form heben. Noch ein bisschen ausbessern, schmirgeln und lackieren, fertig.

Der **Unterbau** des Wagens besteht aus einem Stahlgerüst. Darauf werden die Sitze und die Verkleidung geschraubt. Dann kommen die **Sicherheitsbügel** dran. Während einer Fahrt mit der Achterbahn kann der Bügel übrigens nicht geöffnet werden. Das verhindert eine Verriegelung. Erst im Bahnhof wird entriegelt und man kann aussteigen. Im nächsten Schritt erhält der Wagen noch Fahrwerke, die ihn später auf der Schiene halten. Die **Fahrschienen** und **Stützen** werden aus bis zu 11 Meter langen Rohren gebaut. Die Rohre werden gebogen und gedreht und mit Querriegeln verschweißt. Dadurch haben sie immer den richtigen Abstand zueinander. An die Enden der Schienenstücke werden Schraubverbindungen angebracht, damit man die Teile später zusammensetzen kann.



SCHIENENTEIL MIT SCHRAUBEN



GIPSMODELL EINES SIT-DOWN COASTERS MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG VON COASTERSANDMORE.DE



Damit später mehrere Wagen gleichzeitig auf der Bahn unterwegs sein können, müssen noch **Bremsen** und **Sensoren** angebracht sowie einige Kilometer Kabel gelegt werden. Eine Achterbahn zu steuern ist ein bisschen so, wie ein Großlager am Laufen zu halten: Da geht nichts ohne elektrische Steuerung.

Wenn alle Teile gebaut und geprüft worden sind, werden sie mit Transportern verschickt und wie ein Mega-3-D-Puzzle aufgebaut.

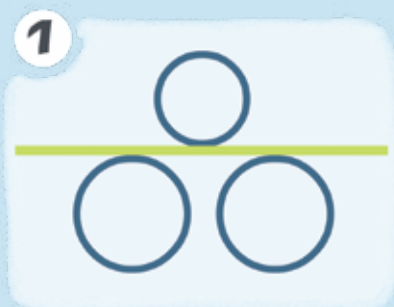


STAHL BIEGEN

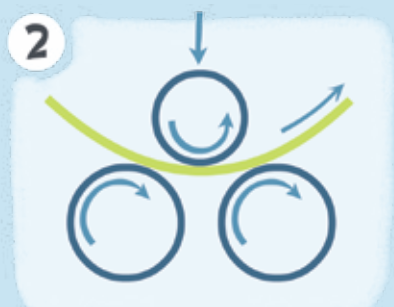


Moderne Achterbahnen sind aus Stahl. Denn nur Stahlrohre sind stark genug für die Kräfte, die hier auftreten.

Mit der **Drei-Rollen-Biegemaschine** macht man die Kurven der Achterbahn. Die kleine Rolle drückt das Rohr zwischen die beiden anderen Rollen. Es würde knicken, wenn sich die Rollen nicht drehen würden. Durch die Drehung wird das Rohr verschoben, eine neue gerade Stelle rückt nach und wird ebenfalls gebogen. So macht man eine Stahlrohrkurve.



1 Ein Stahlrohr wird zwischen die Rollen geschoben.



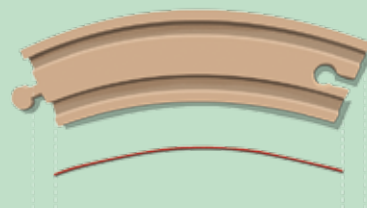
2 Die Rollen drehen sich. Die kleinere Rolle wird hydraulisch verschoben.

WAS PASSIERT MIT DEM ROHR BEIM BIEGEN?



DAS BRAUCHST DU:

- ▶ EINE HOLZEISENBAHNSCHIENE
- ▶ EINEN BINDFADEN
- ▶ EINE SCHERE



SO GEHT'S:

Lege den Bindfaden an die Schiene und schneide ihn so ab, dass er genau die Länge der Innenseite hat. Nun lege diesen Bindfaden an die Außenseite der Schiene.

Was erkennst du?

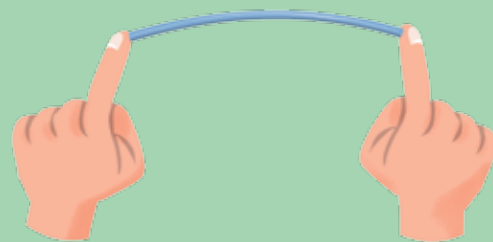
WAS IST PASSIERT?

Eine **Kurve** ist an ihrer Außenseite länger als an ihrer Innenseite. Die Holzschiene ist eine Kurve, eine Achterbahnschiene ist eine Kurve und sogar die beiden gebogenen Rohre sind Kurven. Die beiden Außenseiten eines geraden Stück Rohrs sind gleich lang. Die eines gebogenen Stückes nicht. An seiner Außenseite ist das Rohr auseinandergezogen, an seiner Innenseite ist es gestaucht worden. An einem **geknickten Strohalm** kannst die Verformung der Außenseite gut erkennen. Das passiert auch mit Stahl. Nur braucht man dazu die Kraft einer **Drei-Rollen-Biegemaschine**.

STROHSTAHLROHR BIEGEN

DAS BRAUCHST DU:

- ▶ EIN STROHHALM
- ▶ ETWAS SAND



SO GEHT'S:

Befülle den Strohhalm mit Sand, halte beide Enden mit den Fingern zu und biege den Halm langsam. Was passiert?



EINE HERZALLERLIEBSTE IDEE



Durch die Technik des Biegens sind viele verschiedene Kurvenformen möglich – nötig vor allem aber durch Einführung der **Herzlinie**. Die Fahrgäste werden nicht mehr mit dem ganzen Oberkörper gekippt, wenn sie in eine Kurve geraten, sondern nur oberhalb der Herzlinie, also mit Schulter und Kopf.

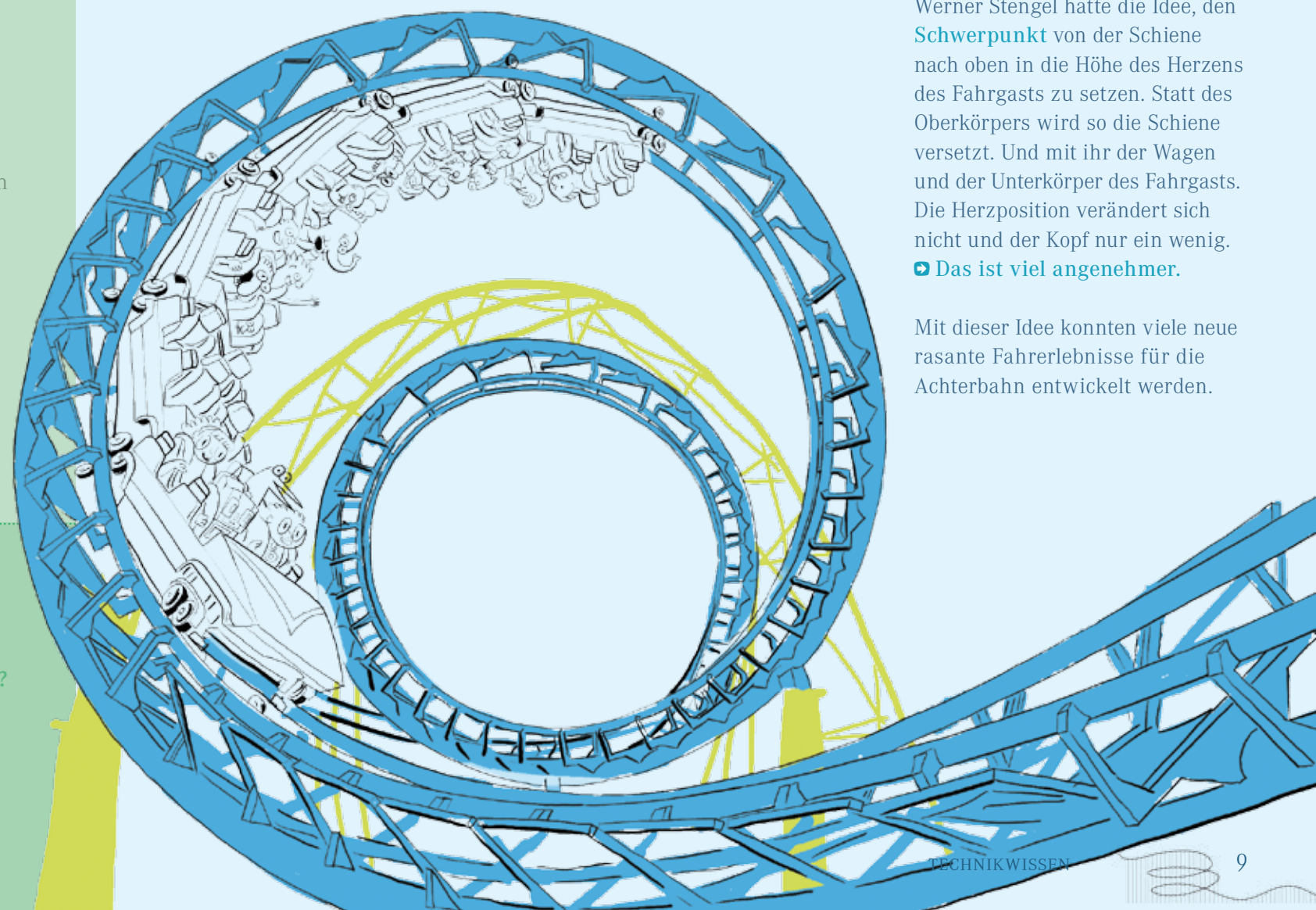
Der Ingenieur **Werner Stengel** hat die Herzlinie erfunden. In den Anfängen waren Achterbahnen zwar viel langsamer als heute, für die Fahrgäste waren sie aber trotzdem ganz schön anstrengend, vor allem in den Steilkurven.

Damals kippte man die Schiene einfach um ihren eigenen Mittelpunkt, um so die Kurve zu beginnen. So wurde der Fahrgast regelrecht in die Kurve geschleudert.



Werner Stengel hatte die Idee, den **Schwerpunkt** von der Schiene nach oben in die Höhe des Herzens des Fahrgasts zu setzen. Statt des Oberkörpers wird so die Schiene versetzt. Und mit ihr der Wagen und der Unterkörper des Fahrgasts. Die Herzposition verändert sich nicht und der Kopf nur ein wenig. Das ist viel angenehmer.

Mit dieser Idee konnten viele neue rasante Fahrerlebnisse für die Achterbahn entwickelt werden.





Die Alпина Bahn ist die größte und längste transportable Achterbahn ohne Loopings der Welt. Sie wiegt 600 Tonnen. Die Einzelteile werden auf 49 Transportern angeliefert. 10 bis 12 Arbeiter brauchen etwa 8 Tage für den Aufbau.

Nur für schwindelfreie Arbeiter.

OSCAR BRUCH OHG

Lange, dicke Bolzen halten die Stützen.

Tausende Schrauben, so lang wie ein Lineal.

Seile sichern wie beim Bergsteigen.

Kontrolle aller Schrauben! Jeden Tag!

2 t schwer!

← Unterpallung

Bauamt/TÜV prüft Sicherheit

Sichere Kleidung ist Pflicht!

Wir haben beim Aufbau der Alпина Bahn auf der Düsseldorfer Kirmes zugeschaut. Frau Bruch von Oscar Bruch OHG hat uns dabei alles genau erklärt.

■ Rosa | ■ Frau Bruch

Hallo Frau Bruch, wie baut man so eine mobile Achterbahn auf?

Man misst erstmal den Boden aus. Eine Achterbahn muss unbedingt auf einer ganz ebenen Fläche stehen. Sonst stehen später die Stützen und Schienen in einem falschen Winkel und passen nicht mehr zusammen.

Und wie macht man das? Walzt man mit einer Planier-
raupe den Kirmesplatz glatt?

Nein, man misst mit einem sogenannten Nivelliergerät die Unebenheiten des Platzes und legt dann dort, wo die Stützen stehen sollen, Holzteile aus. Und zwar so, dass sie alle gleich hoch sind. Unterpallungen nennt man die. Darauf kommen dann die Sohlen aus Stahl. Und auf die Sohlen werden die Stützen gesteckt.

Wie, gesteckt?

Auf der Sohle sind Kegel. Darauf passen genau die Stützen.



Wie Beinstumpf und Prothesenschaft?

Äh, ja, ich glaube schon. Aber die werden nicht mit Bolzen verbunden, oder? Bevor man die Stützen aufstellen kann, müssen sie aber erstmal zusammengesetzt werden. Die sind nämlich so lang, dass man sie nicht auf einem Lkw transportieren kann. Am anderen Ende der Stützen werden die Schienen angebracht.

Die Schienenstücke sehen ja alle gleich aus. Wird da auch schonmal was verwechselt?

Nein! Das geht genau nach Plan. Alle Teile werden in der Reihenfolge geliefert, wie sie aufgebaut werden müssen. Außerdem ist alles durchnummeriert.

Und wenn der letzte Lkw leer ist, ist man fertig?

Nur mit dem Aufbau. Dann kommen die Probefahrten. Erst fährt ein Zug leer. Ist der störungsfrei durch, fährt nochmal das ganze Team. Dabei werden die Sicherheitseinrichtungen getestet. Mit einem Metallteil in einer Bremse simuliert man einen stehengebliebenen Zug und schaut, ob daraufhin der Zug zwei Blöcke weiter vorne gestoppt wird. Erst wenn alles sicher ist, dürfen die Fahrgäste auf die Bahn.

Danke, liebe Frau Bruch



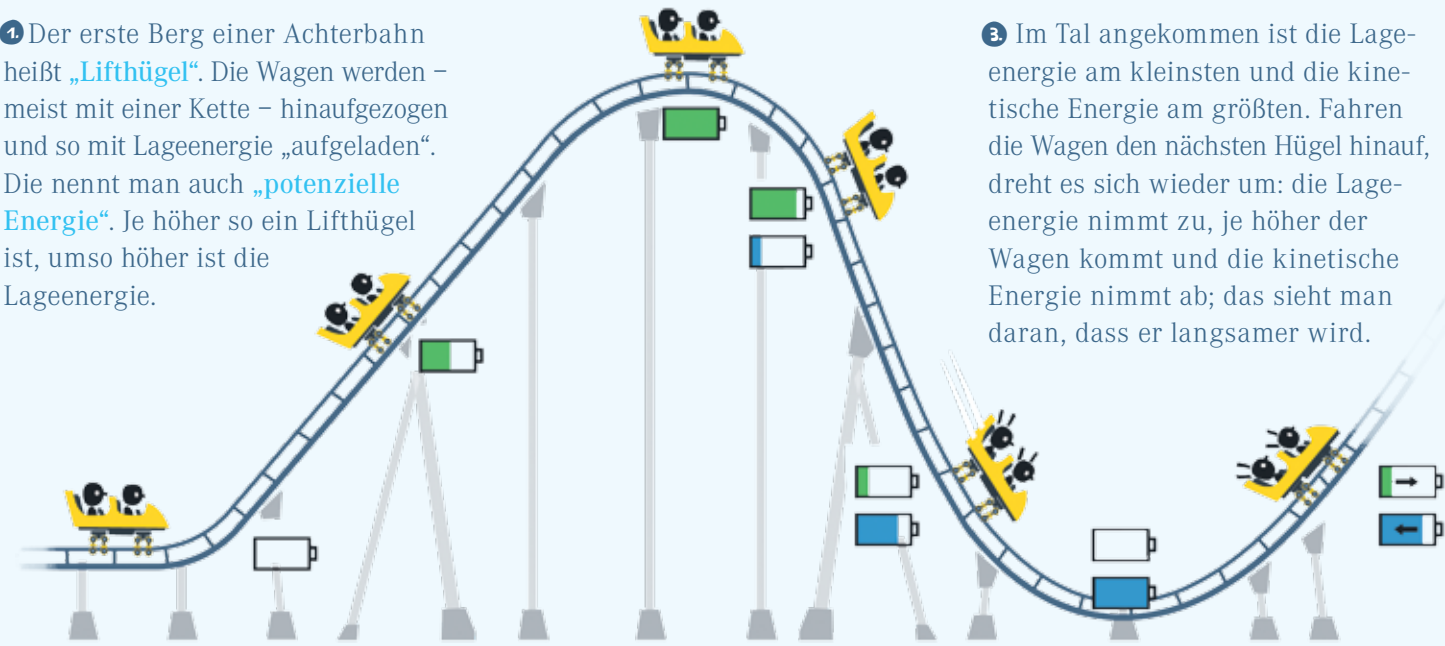


KRAFTPROTZ ACHTERBAHN



2 Während der Fahrt verwandelt sich die Lageenergie in „kinetische Energie“, sprich Bewegungsenergie. Die Lageenergie nimmt also wieder ab, während die Bewegungsenergie zunimmt.

1 Der erste Berg einer Achterbahn heißt „Lifthügel“. Die Wagen werden – meist mit einer Kette – hinaufgezogen und so mit Lageenergie „aufgeladen“. Die nennt man auch „potenzielle Energie“. Je höher so ein Lifthügel ist, umso höher ist die Lageenergie.



3 Im Tal angekommen ist die Lageenergie am kleinsten und die kinetische Energie am größten. Fahren die Wagen den nächsten Hügel hinauf, dreht es sich wieder um: die Lageenergie nimmt zu, je höher der Wagen kommt und die kinetische Energie nimmt ab; das sieht man daran, dass er langsamer wird.

4 Auf der ganzen Achterbahnfahrt passiert dieser Wechsel noch einige Male. Wegen der Reibung zwischen Rollen und Schienen kann die ursprüngliche Ladeenergie aber auf der ganzen Fahrt nicht mehr erreicht werden.

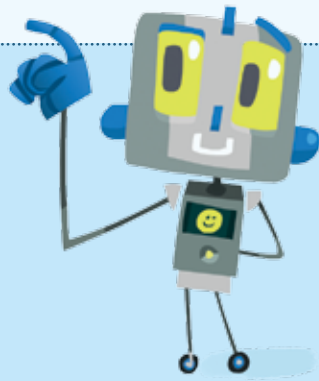
LAGEENERGIE
KINETISCHE ENERGIE

Wovon hängt die kinetische Energie ab?

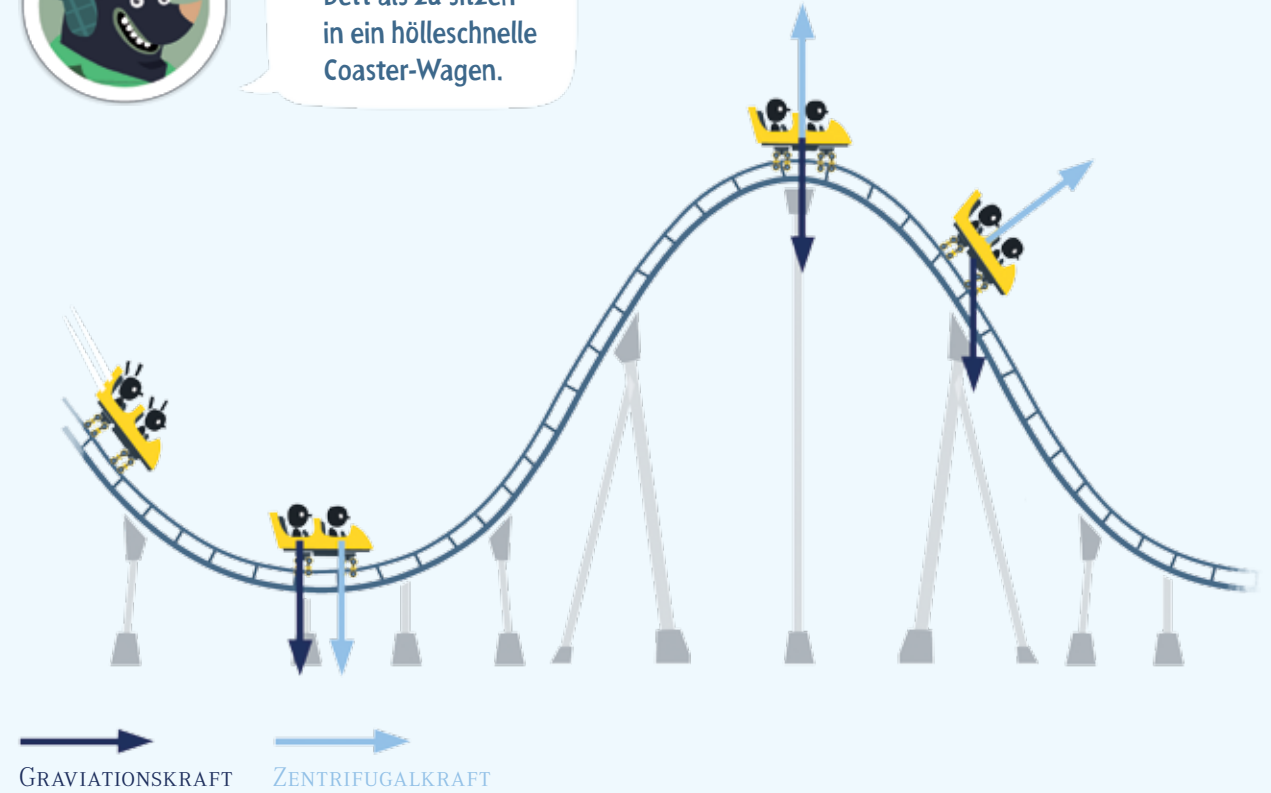
Sie hängt von der Masse eines Körpers und der Geschwindigkeit ab. Je „schwerer“ oder je schneller ein Körper ist, desto mehr kinetische Energie hat er.

Gravitation (auch Anziehungskraft oder Schwerkraft)

Die Erde zieht alle Dinge in Richtung Erdmitte. Auch die Wagen der Achterbahn. Die „fallen“ sozusagen auf den Schienen den Berg herunter.



Ich liege lieber im Bett als zu sitzen in ein höllenschnelle Coaster-Wagen.



1 Fährt der Wagen in eine Kurve, spürt man die sogenannte „Zentrifugalkraft“. Die drückt in einer Kurve immer nach außen. Bei einer Linkskurve scheinbar nach rechts, bei einer Rechtskurve nach links. Bei einer Fahrt durch ein Tal drückt sie einen noch mehr in den Sitz. Man fühlt sich schwerer. Je schneller die Achterbahn unterwegs ist und je enger die Kurve oder das Tal ist, umso stärker spürt man diese Kraft.

2 Fährt der Wagen über einen Hügel, ist es genau andersrum. Die Zentrifugalkraft scheint uns aus dem Sitz zu heben. Wenn der Wagen schnell genug ist, sind Zentrifugalkraft und Schwerkraft gleich und man fühlt sich schwerelos. Das nennen Achterbahnfans „Airtime“.



SCHWERELOSES WASSER

Wenn du gerade keine Achterbahn zur Hand hast, kannst du das Gefühl der Schwerelosigkeit nachstellen.

DAS BRAUCHST DU:

- ▶ EINEN PAPP-/PLASTIKBECHER
- ▶ EINE NAGELSCHERE
- ▶ EINE LEITER O. Ä.



SO GEHT'S:

Schneide drei Löcher in den Becherboden und fülle ihn mit Wasser. Das läuft heraus. Klar. Verschließe die Löcher mit der Hand und lasse den gefüllten Becher aus 2 Metern Höhe fallen.

Was passiert?



ZENTRIFUGALKRAFT

Um die Zentrifugalkraft zu zeigen,

BRAUCHST DU:

- ▶ EINEN FINGERKREISEL
- ▶ BINDFÄDEN
- ▶ KLEBER



SO GEHT'S:

Klebe die Bindfäden in gleicher Länge an den Kreisel und drehe ihn.

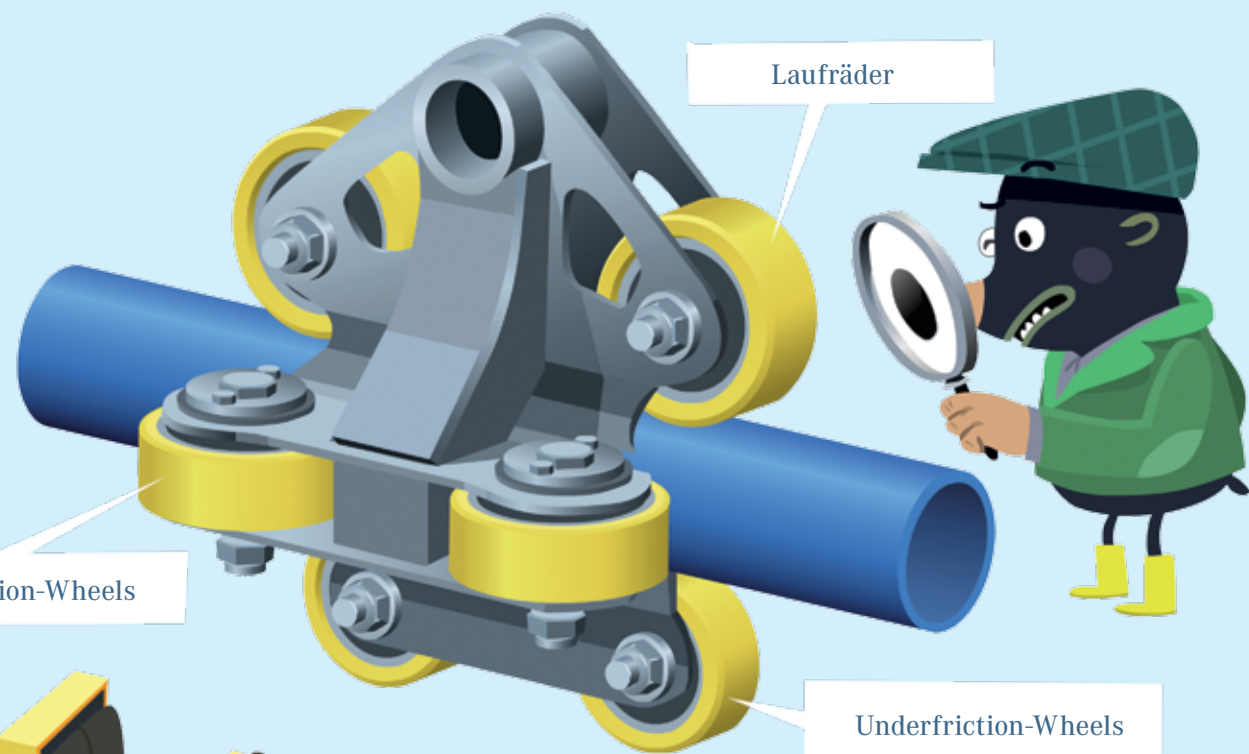
Was passiert mit den Fäden?



WAGEN UND SCHIENEN



Mr. Gylby hat das Fahrwerk eines Achterbahnwagens unter die (Detektiv-) Lupe genommen und war alarmiert. Ein Achterbahnwagen hat nämlich nicht vier Räder, sondern gleich 24! „Das zeigt, dass eine Achterbahn ist gefährlich! Warum sonst es sollte haben so viele Räder?“, hat er gemeint.



Sidefriction-Wheels

Laufräder

Underfriction-Wheels

Damit lag Gylby mit seinem detektivischen Scharfsinn mal wieder vollkommen daneben. Eine Fahrt mit einer Achterbahn wäre nur dann gefährlich, hätten die Wagen NICHT so viele Räder.

An jedem Achsenende klammern sich sechs Räder um die Schiene. Zwei Laufräder rollen auf der Schiene, zwei an der Seite der Schiene (Sidefriction-Wheels) und zwei untendrunter (Underfriction-Wheels). Die unteren Räder braucht es, damit der Wagen in der Airtime nicht abhebt, und die seitlichen halten den Wagen in der Kurve.

LOOPING



Auf ein Rollercoaster man steht kopf!



Ohne die Zentrifugalkraft würde man beim Looping aus dem Wagen fallen. Die wirkt am höchsten Punkt der Gravitation entgegen und hebt sie auf. Man ist „schwereelos“ und fällt nicht aus dem Wagen.

Die allerersten Loopings waren aber wirklich gefährlich. Denn sie waren kreisrund und ihr Radius war zu klein. So drehten sich die Füße viel schneller als der Kopf. Die Fahrgäste wurden herumgewirbelt wie in einer Waschmaschine und bekamen Nackenverletzungen. Erst mit der Einführung durch große Tropfenformschleifen wurden Loopings zum Spaß: Der Wagen verliert nach oben hin langsam Tempo und der Körper ist insgesamt näher an der Schiene.



ACHTERBAHNRENNEN

Wir spielen Achterbahnarchitekt: Du sollst eine Achterbahn planen, bei der gleich die erste Abfahrt besonders schnell sein soll.



Trage den Lösungsbuchstaben ein.

Du hast die Auswahl zwischen diesen drei Abfahrten A, B und C. Welche der Abfahrten ist wohl die schnellste? Welcher Scherge kommt als erster im Ziel an? Überlege, warum das so ist.



BLOCKBREMSE

Diese Achterbahnzüge sind so schwer wie ein Lkw. Sie fahren über **120 km/h** schnell. Und ohne Bremse an Bord!

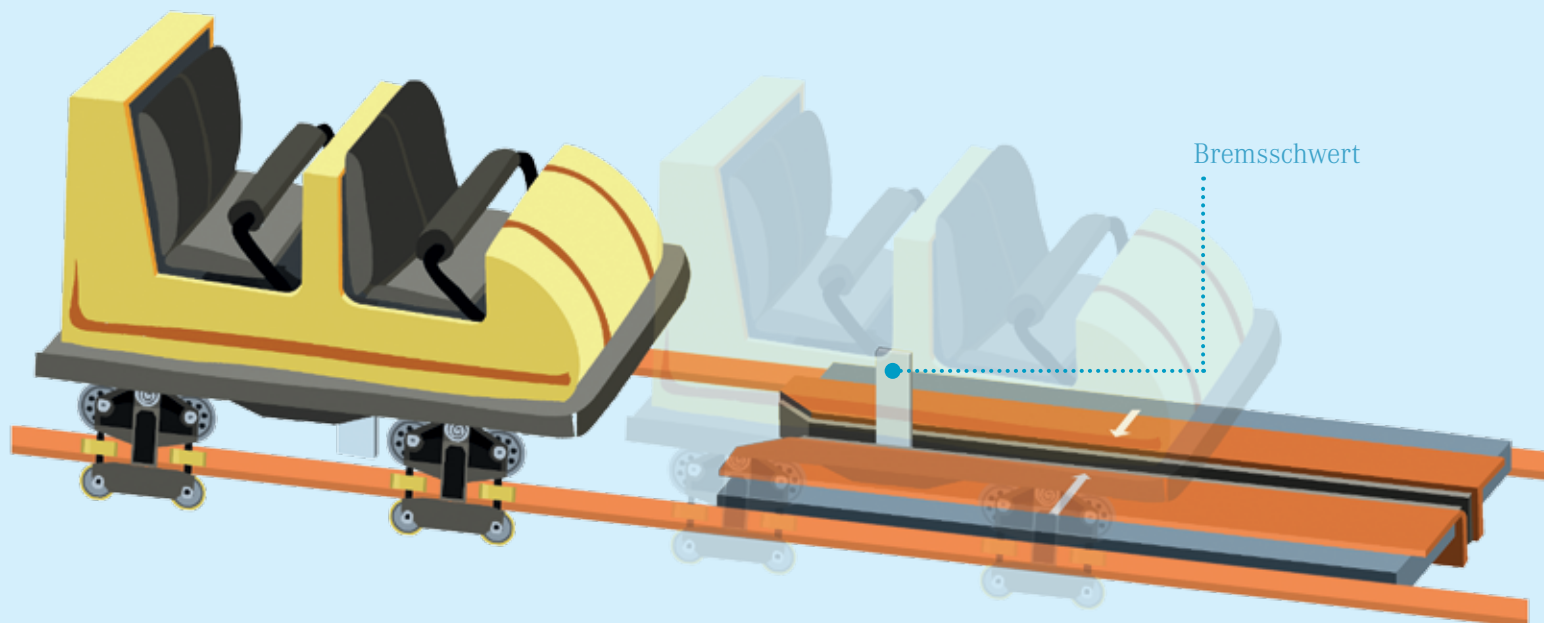
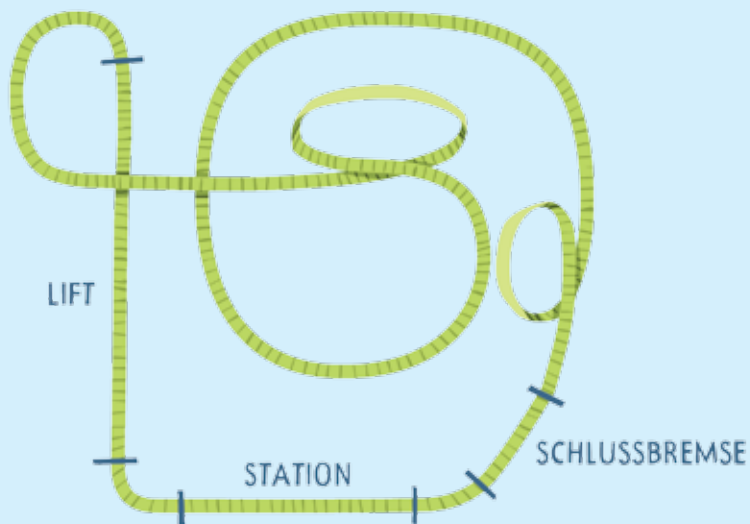
(Frau Bruch:) Das war nicht immer so. Am Anfang der Achterbahn-Historie fuhr ein Mann am Ende des Zuges mit und bremste. Er zog einen Hebel und drückte so „**Bremsschuhe**“ auf die Schienen. (Durch die Reibung wird die Bewegungsenergie in Wärmeenergie umgewandelt). Der Wagen konnte überall auf der Strecke gebremst werden.



Rollercoaster haben keine Bremse!

Heute ist das anders: Eine Achterbahn ist in Streckenabschnitte unterteilt, sogenannte **Blöcke**. Zum Beispiel Lift, Station und Schlussbremse. Am Ende jedes Blocks ist ein **Bremssystem**. Durchfährt ein Wagen eine solche **Blockbremse** UND im Block dahinter ist noch ein Wagen unterwegs, greift die Bremse und bringt den Wagen zum Stehen. So fährt in einem Block immer nur ein Wagen.

So funktioniert die **Blockbremse**: An der Strecke befinden sich lange Bremsbackenpaare. Die bilden einen Spalt. An jedem Wagen ist ein **Bremsschwert**. Fährt das in den Spalt, schließen sich die Backen durch Federkraft und klemmen das Schwert ein. Der Wagen wird langsamer.

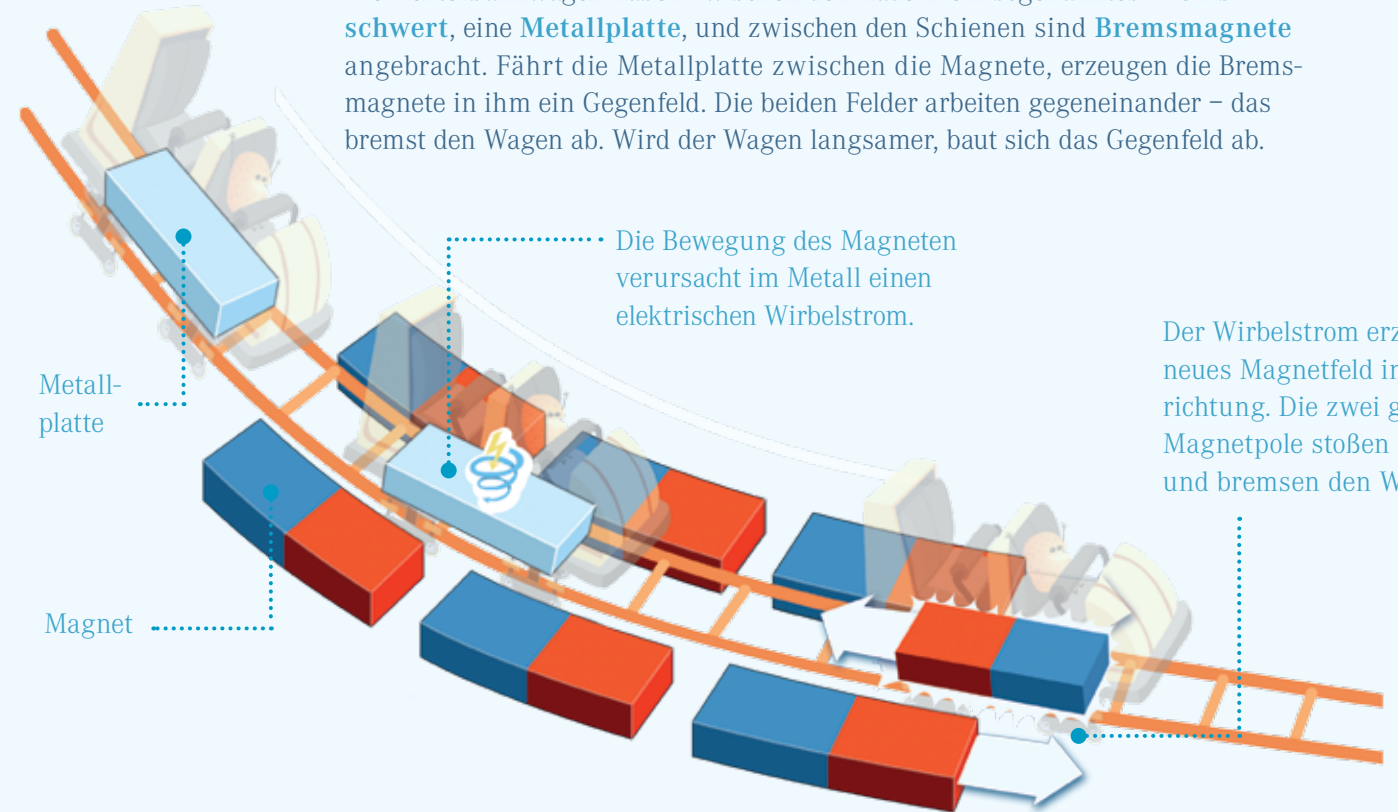


Bremsschwert

WIRBELSTROMBREMSE



Bremsen ohne Berühren – geht das? Ja, mit einer **Wirbelstrombremse**. Das Tolle ist, die nutzt sich gar nicht ab. Denn im Gegensatz zur normalen Bremse arbeitet sie ohne Berührung. Außerdem gilt: je schneller, desto bremst, hihi. Soll heißen: Je schneller der Wagen fährt, desto stärker ist die Bremswirkung! Die Achterbahnwagen haben zwischen den Rädern ein sogenanntes **Bremsschwert**, eine **Metallplatte**, und zwischen den Schienen sind **Bremsmagnete** angebracht. Fährt die Metallplatte zwischen die Magnete, erzeugen die Bremsmagnete in ihm ein Gegenfeld. Die beiden Felder arbeiten gegeneinander – das bremst den Wagen ab. Wird der Wagen langsamer, baut sich das Gegenfeld ab.



Metallplatte

Magnet

Die Bewegung des Magneten verursacht im Metall einen elektrischen Wirbelstrom.

Der Wirbelstrom erzeugt ein neues Magnetfeld in Gegenrichtung. Die zwei gleichen Magnetpole stoßen sich ab und bremsten den Wagen.

WIRBELSTROMEXPERIMENT



Mit diesem Versuch erlebst du die Kraft des Wirbelstroms.

DAS BRAUCHST DU:

- ▶ EIN RUNDER NEODYM-MAGNET
- ▶ EINE (DICKE) ROLLE ALUMINIUMPAPIER (DURCHMESSER SOLLTE SO SEIN, DASS NICHT MEHR VIEL PLATZ ZWISCHEN MAGNET UND PAPPROHR BLEIBT)

SO GEHT'S:

Halte das Rohr senkrecht und lasse den Magnet flach in das Rohr fallen. Was erkennst du?



WAS IST PASSIERT?

Jeder Magnet hat ein Magnetfeld. Fällt der Magnet durch das Rohr, erzeugt sein Magnetfeld im Aluminium ein elektrisches Feld. Die Elektronen im Aluminium geraten in Bewegung. Es fließt ein Strom – und zwar im Kreis. Deshalb heißt es auch „Wirbelstrom“. Am oberen Ende des Magneten kreist dieser Wirbelstrom in die eine, am unteren Ende in die andere Richtung. Beide Wirbelströme erzeugen jeweils auch ein Magnetfeld: Oben zieht es den Magneten an, während es unten, wegen der anderen Richtung, den Magneten abstößt. Beide bremsten also den Fall des Magneten. Je schneller er hindurchfällt, umso größer das elektrische Feld ... und umso stärker die Wirbelströme ... und umso langsamer fällt er.

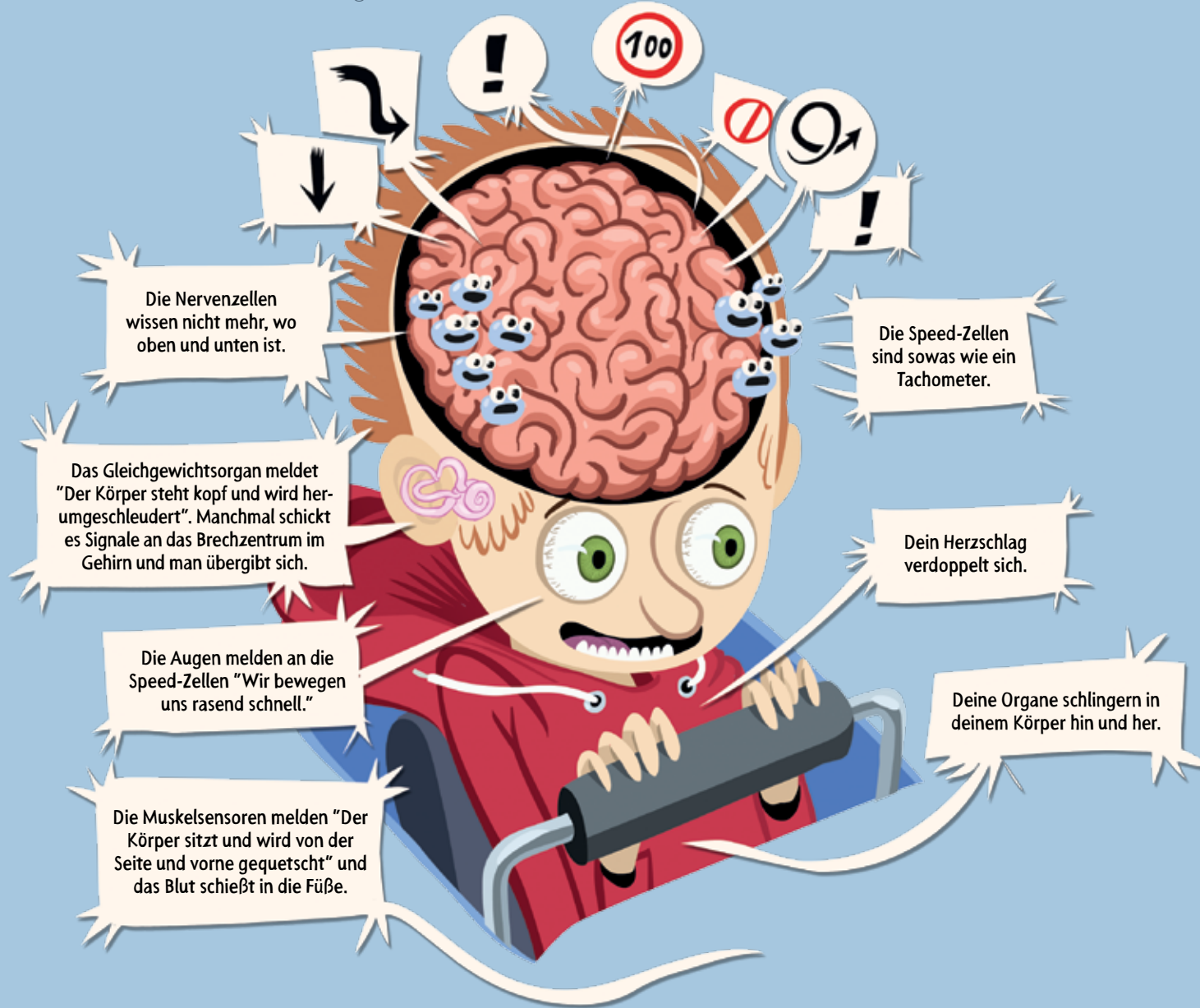


ACHTERBAHN IM KÖRPER



Sani bonani, liebe Vdini-Freunde.

Das Gehirn bekommt immer Infos über die Lage unseres Körpers: Stehen, liegen oder sitzen wir? Bewegen wir uns? Wie viel Raum ist um uns herum? Die Infos liefern Augen, Gleichgewichtsorgan, Haut, Muskeln und Gelenke. Im Gehirn messen „Speed-Zellen“ aus den Infos, wie schnell wir sind. In einer Achterbahn rechnen die Speed-Zellen schon kurz bevor der Wagen in die Tiefe stürzt. In dem Moment schüttet der Körper sogenannte Angst-Hormone aus: Sieht man den Abgrund, will man eigentlich fliehen. Geht aber nicht. Bei sehr ängstlichen Leuten wie Mr. Gylby bricht eine wahre Hormonflut los. Das „Angst-Areal“ im Gehirn arbeitet auf Hochtouren.



Erst wenn die Fahrt richtig losgeht, beginnt das Chaos im Gehirn. Sich widersprechende Infos prasseln während der Fahrt auf einen ein: Man sitzt bewegungslos, in einem superschnellen Wagen. Da kommt man durcheinander. Will man das verhindern, muss man sich auf die Fahrt und nicht aufs Sitzen konzentrieren. Tatsächlich kann man die Sitz-Infos unterdrücken. Denkt man zu sehr daran, dass man im Wagen gefangen ist, ist man den viel stärkeren Eindrücke der Fahrt ausgeliefert. Manche Menschen werden in einer Achterbahn sogar reisekrank. Das ist das Gleichgewichtsorgan schuld. Tipp von uns Achterbahnfreunden: In den ersten Wagen setzen und immer so weit nach vorne schauen, dass man ahnt, wie der Wagen weiterfahren wird. Dann kann sich das Gleichgewichtsorgan schonmal darauf einstellen.

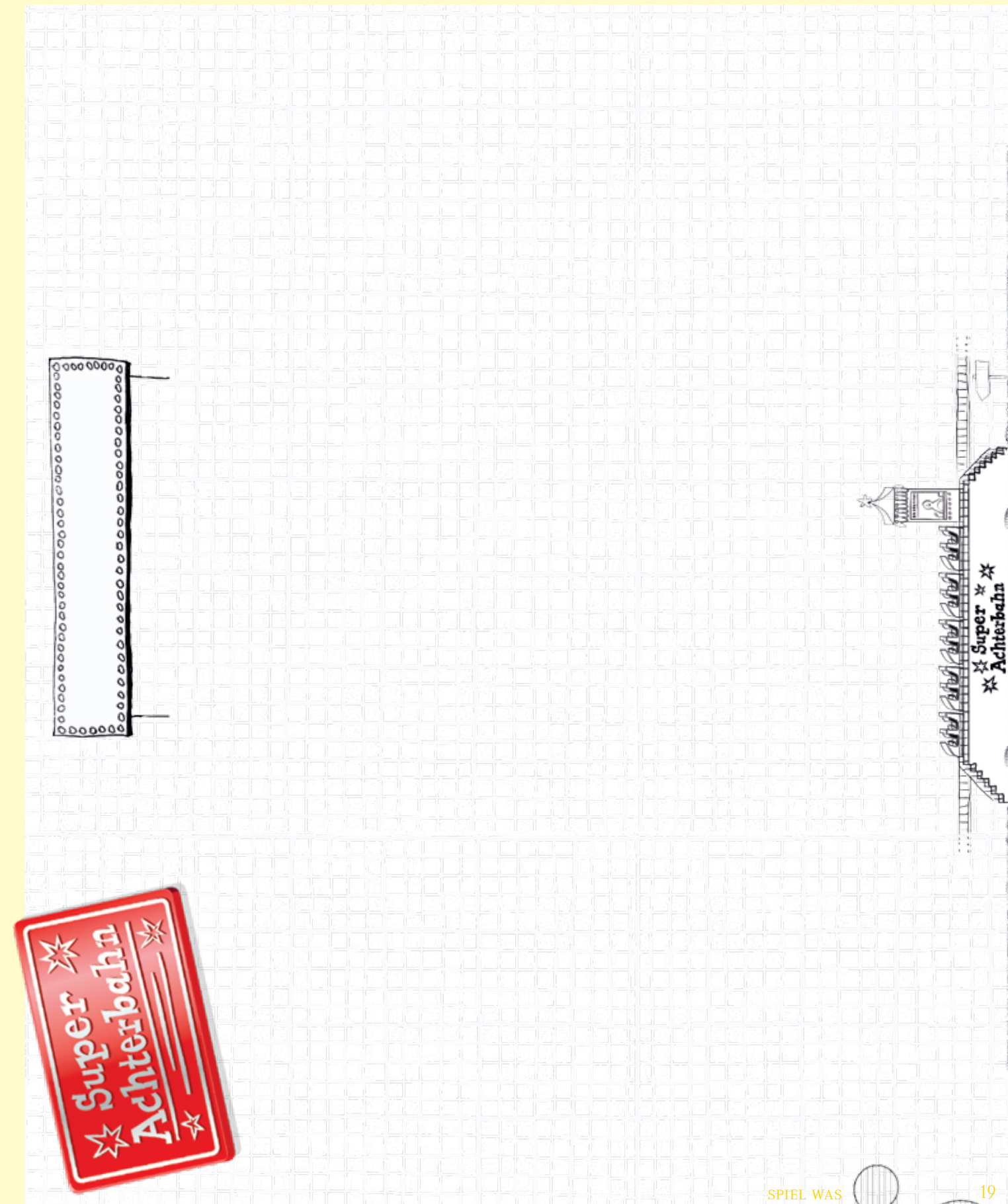
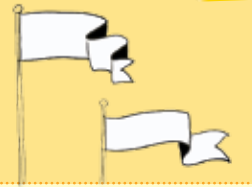
Sala kahle,

Eure Yuna



Wie sieht deine Traumachterbahn aus? (Mr. Gylbys Bahn hätte wahrscheinlich gar keine Hügel, hihi.) Konstruiere sie hier!

Schicke bis zum 15.08.2017 ein Foto von deiner Achterbahn an rudi@vdini-club.de und gewinne ein Bauset **Phönix Fury Achterbahn** von **K'NEX**!





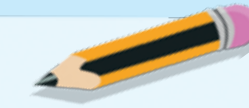
TEXT: CHRISTIAN MATZERATH
BILD: MAX FIEDLER

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:



🚀 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



Kann man das nicht besser machen?



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, Tieren 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
SEPTEMBER 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:
Isabel Wittfeld
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 VDInI-Club-Jahresmitgliedschaft von 20 Euro beinhaltet das Bezugsentgelt des Club-Magazins.

Natürlich ist das VDInI-Magazin auf super Umweltpapier gedruckt!



HIER IST TECHNIK IM SPIEL

www.vdini-club.de

ISSN 2194-9301

