

<b>Was ist Dynamik?</b>	<b>2</b>
<b>Aufzugstechnik/Fördertechnik</b>	<b>2</b>
<b>Bauteile Dynamic XL</b>	<b>2</b>
Flexschiene	2
Wechselweiche	2
Fangtrichter	2
90°-Kurve	2
Rainbow-LED	2
<b>Kettenförderer</b>	<b>3</b>
<b>Radförderer</b>	<b>4</b>
<b>Treppenförderer</b>	<b>5</b>
<b>Stufenförderer</b>	<b>6</b>
<b>Schießförderer</b>	<b>7</b>
<b>Kombinations-Modelle</b>	<b>8</b>
<b>Ketten- und Schießförderer</b>	<b>8</b>
<b>Rad- und Treppenförderer</b>	<b>9</b>
<b>Rad- und Stufenförderer</b>	<b>9</b>
<b>Weitere Modelle</b>	<b>10</b>

## Inhalt



## Was ist Dynamik?

■ Wir finden Dynamik immer und überall. Auch du bist Teil der Dynamik - egal ob du läufst, schwimmst oder springst. Sobald sich etwas bewegt, ist Dynamik im Spiel. Dynamik sind Bewegungen nach unten, oben und auf die Seite. Nach unten geht's aufgrund der Schwerkraft automatisch. Für Bewegungen nach oben benötigt man z.B. Aufzüge, um die Schwerkraft zu überwinden.

## Aufzugstechnik/ Fördertechnik

Im Baukasten PROFI Dynamic XL erfährst du viel darüber, wie Kugeln auf verschiedene Möglichkeiten nach oben befördert werden. Vom Kettenförderer über den Radförderer bis hin zum Schießförderer gibt es unterschiedliche Methoden, die Schwerkraft zu überwinden.

Natürlich geht im Dynamic XL der Spaß auf dem Weg nach unten nicht verloren. Auf Flexschienen flitzen die Kugeln durch verschiedene Hindernisse und Schikanen wie zum Beispiel eine Stoppstelle, eine Weiche oder eine Schanze, nach unten. Mit den Aufzügen werden die Kugeln immer wieder nach oben transportiert.

## Bauteile Dynamic XL

### Tipp: Flexschiene

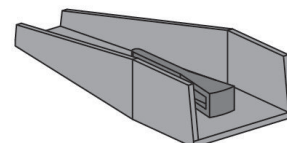
Falls die Schienen nach dem Ausbau verbogen sind, kannst du sie für einige Zeit auf eine der Grundplatten aufspannen. Die Biegung geht dann wieder zurück.

Über Schienen flitzen die Kugeln die Parcours hinunter. Die Flexschiene ist in alle Richtungen flexibel. Beim Bau der Parcours kannst du somit deiner Kreativität freien Lauf lassen und spezielle und verrückte Kurven, Loopings und Schanzen bauen.



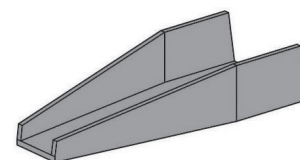
### Wechselweiche

Die Wechselweiche ist ein neues Bauteil. Auf der Weiche ist in der Mitte ein Hebel angebracht, der die Kugeln immer abwechselnd auf die linke und rechte angebaute Flexschiene leitet.



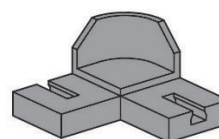
### Fangtrichter

In verschiedenen Modellen wird das Bauteil als Fangtrichter verwendet. Dazu wird der Hebel aus der Wechselweiche ausgebaut. Die breite Form mit den höheren Seitenwänden sorgt dafür, dass die Kugeln nach dem Schanzen sicher aufgefangen werden.

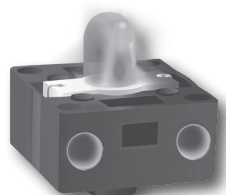


### 90°-Kurve

Ein weiteres, neues Bauteil im Baukasten PROFI Dynamic XL ist die 90°-Kurve. Mit ihr kannst du schnelle Richtungswechsel und enge Kurven einfach verwirklichen.



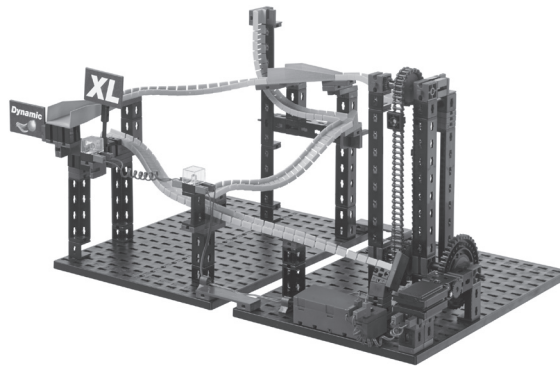
### Rainbow-LED



Leuchtdioden wandeln elektrische Energie in Licht um. Eine LED besteht aus verschiedenen Halbleitermaterialien. Die Rainbow-LED hat im weißen Teil ein Steuerungschip, der mit drei Leuchteinheiten verbunden ist (Rot, Grün und Blau). Mit diesen Farben kann man durch Mischen andere Farben erzeugen. Zum Beispiel wird aus den Farben Grün und Rot, Gelb. Der Steuerungschip regelt auch die Stromstärke. So kann man einstellen, ob die Farben dunkel oder hell leuchten. Werden die Leuchteinheiten hintereinander mit zeitlicher Überschneidung von dunkel bis hell angesteuert, entsteht der Regenbogen- und Blinkereffekt. Achte darauf, dass du die Rainbow-LED gemäß dem Schaltplan der Bauanleitung anschließt. Der Pluspol ist rot markiert.

■ Du findest Kettenförderer in unterschiedlichen Bereichen der Industrie. Zum Beispiel werden mit diesem Förderungsmittel Kohle oder Kies transportiert. Außerdem gibt es mit Ketten betriebene Förderbänder, auf denen beispielsweise Paletten oder Kartons bewegt werden. Die Ketten werden, wie bei deinem Dynamic XL, mit einem Elektromotor angetrieben.

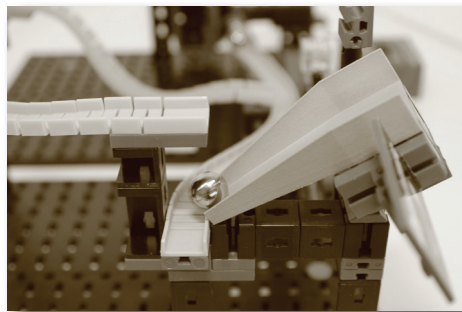
Beim fischertechnik Kettenförderer sind einzelne Kettenglieder zu einer längeren Kette zusammengebaut. An ihnen sind mehrere Magnethalter angebracht. Sobald ein Magnethalter an einer Kugel vorbeifährt, nimmt er die Kugel auf und transportiert sie nach oben. Oben angekommen wird die Kugel an der Bahn abgestreift und rollt durch den Parcours aufgrund der Schwerkraft wieder nach unten.



## Kettenförderer

### Tip:

Falls die Kugeln nicht optimal vom Aufzug mitgenommen werden, kannst du die Position der Schiene, mit den unter ihr angebrachten Bausteinen, justieren.



Der Fangtrichter ist bei dieser Schikane auf einen Gelenkwürfel gebaut. Sobald eine Kugel von der Flexschiene auf die Falltür rollt, kippt das Bauteil durch das Gewicht der Kugel nach unten. Die Kugel kann dann auf der nächsten, weiter unten liegenden Flexschiene, weiter den Parcours hinunter rollen.

## Schikane - Falltür

### Tip:

Damit die Falltür richtig funktioniert, musst du darauf achten, dass die Bauplatte an der Seite richtig eingestellt ist. Schiebe diese in eine Position, in der die Falltür beim Eintreffen der Kugeln nach unten kippt und beim Verlassen wieder nach oben klappt.

### Aufgabe:

Wie viele Kugeln transportiert der Kettenförderer pro Stunde nach oben?



### Tip:

Verwende eine Stoppuhr und zähle die Kugeln, die in einer Minute nach oben befördert werden. Multipliziere dein Ergebnis mit der Minutenanzahl pro Stunde, dann erhältst du die Kugelanzahl pro Stunde.



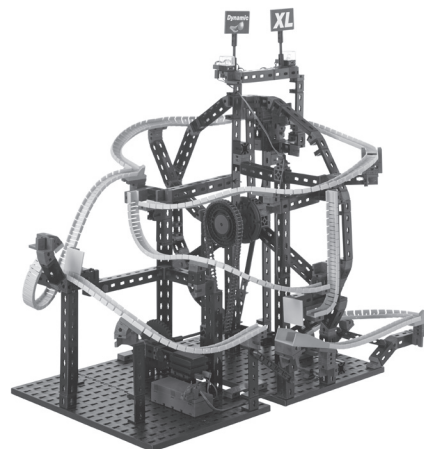
## Radförderer

■ Hast du schon einmal einen Schaufelradbagger gesehen? Mit dieser riesigen Baumaschine kann man unseren Radförderer vergleichen. Mit einem Schaufelradbagger werden verschiedene Rohstoffe abgebaut. Die größten seiner Art findest du beim Braunkohleabbau. Sie wiegen so viel wie 11.000 Autos und sind fast 100 Meter hoch. Beim Schaufelradbagger dreht sich ganz vorne das Schaufelrad mit mehreren Schaufeln. Das abgegrabene Material wird dann über die Kreisbewegung nach oben transportiert. Sobald die Schaufel eine gewisse Stellung erreicht, fällt das Material aufgrund der Erdanziehungskraft auf ein Förderband und wird zur Weiterverarbeitung abtransportiert.

### Tipp:

Falls die Kugeln nicht richtig aufgenommen werden oder gleich wieder vom Magnethalter abfallen, musst du die Position der Flexschiene nachjustieren.

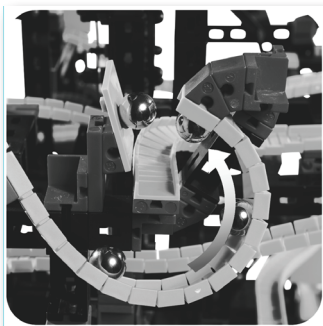
Beim Modell Radförderer ist es so ähnlich wie beim Schaufelradbagger. Wir haben allerdings keine Schaufeln sondern Magnete, welche die Kugeln nach oben befördern. Die unterste Flexschiene ist so eingebaut, dass die Kugeln direkt gegen den Radförderer rollen. Kommt ein Magnethalter an einer Kugel vorbei, nimmt er diese auf und transportiert sie im Kreisbogen nach oben. Oben angekommen wird die Kugel an einer Platte abgestreift und macht sich wieder auf den Weg nach unten.



## Schikane - Sprunglooping

### Tipp:

Falls die Kugel nicht genau auf die grüne Bauplatte auftrifft, verschiebst du die Bausteine unter der Loopingschiene so, dass die Kugel ungefähr in der Mitte der Bauplatte aufprallt.



Ein Höhepunkt des Radförderers ist der Sprunglooping. Die Kugel rollt in den Looping, der allerdings plötzlich aufhört. Die Kugel fliegt durch die Luft und prallt gegen die grüne Bauplatte. Von dieser wird die Kugel auf die nächste Schiene weitergeleitet.

## Schikane - Große Schanze

### Tipp:

Falls die Kugeln am Auffangbereich vorbei fliegen, kannst du die Absprungschiene und die Bausteine darunter so verschieben, dass die Kugeln ungefähr in der Mitte des Auffangbereiches auftreffen.

Nach dem Sprunglooping folgt in diesem Parcours die große Schanze. Fast wie Skispringer beim Skispringen fliegen deine Kugeln durch die Luft und landen im Auffangbereich der Schanze. Anschließend geht es weiter abwärts zum Radförderer.





Deine Kugel rollt durch den Parcours - doch dann hört die Flexschiene plötzlich auf und die Kugel fällt nach unten. Die nächste Schiene nimmt die Kugel auf und lässt sie sofort in die entgegengesetzte Richtung weiterrollen.

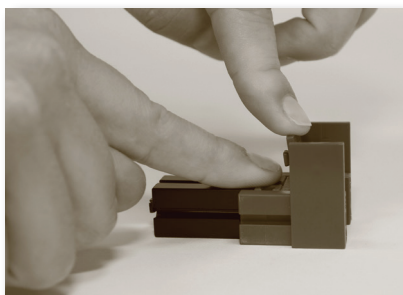
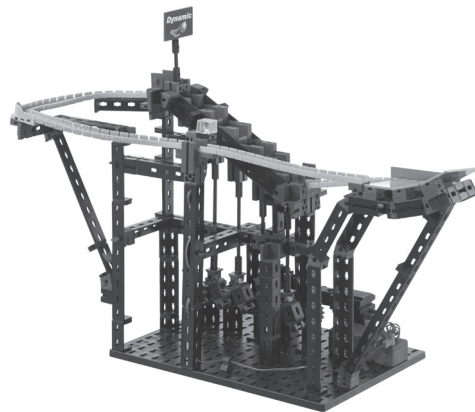
**Aufgabe:**

Starte bei zwei aufeinanderfolgenden Kugeln eine Zeitmessung und überprüfe, welche Abzweigung vom Radförderer weg die schnellere ist.



■ Treppenförderer werden in der Industrie eingesetzt, um beispielsweise Materialien in einer Maschine an einen weiter oben liegenden Weiterverarbeitungsprozess zu befördern und zu vereinzeln. Hier bewegen sich die Treppenstufen versetzt auf und ab, genau wie bei deinem Dynamic XL Treppenförderer.

Der fischertechnik Treppenförderer hat fünf Stufen, die sich gleichmäßig versetzt auf und ab bewegen. Jede Stufe hat eine gewisse Neigung in Richtung der nächsten Stufe, sodass die Kugeln in der Aufwärtsbewegung auf die nächste Stufe rollen. So geht das Stufe für Stufe weiter bis die Kugeln oben auf der letzten Treppenstufe ankommen. Von dort rollen sie dann über Flexschiene den Parcours hinunter.



## Schikane - Absturz mit Richtungswechsel

## Treppenförderer

**Tipp:**

Verwende in diesem Parcours zunächst nicht mehr als zehn Kugeln.

**Tipp:**

Um zu vermeiden, dass sich die Bauteile der Stufen verkanten, musst du die Bauteile so verschieben, dass du mit deinem Finger keine Kanten spürst. Drücke z.B. auf dem Tisch alle Bauteile nach unten.

**Tipp:**

Damit die Kugeln problemlos auf die nächste Treppenstufe rollen, müssen die Antriebskurbeln, unter den Stufen, genau 180° versetzt laufen. Falls dies nicht der Fall ist, ziehe das rote Rastkettenrad von der kurzen Achse ab. Dann kannst du die Einstellungen ganz leicht vornehmen.

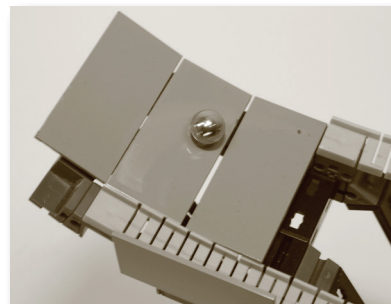
## Schikane - Quarterpipe



### Tipp:

Verwende hierzu mehr als zehn Kugeln.

Eine Quarterpipe ist zum Beispiel beim Skateboarden oder Snowboarden eine viertelkreisförmige Anfertigung, auf der man verschiedene Skate- bzw. Snowboard Manöver durchführen kann. Im Baukasten Dynamic XL rollen deine Kugeln von der Flexschiene auf die Quarterpipe, welche aus drei Bauplatten besteht. Sie ist leicht nach vorne geneigt, sodass deine Kugeln nach oben rollen, gleichzeitig aber auch auf die nächste Schiene gelenkt werden.

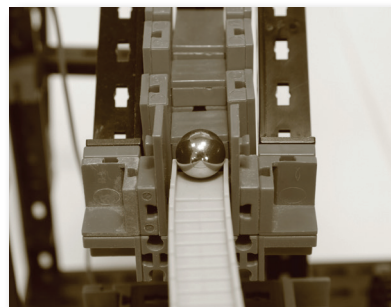


### Aufgabe:



**Am Ende der letzten Flexschiene vor dem Treppenförderer hast du auf beiden Seiten rote Bauplatten, welche über die Flexschiene hinausstehen. Überlege dir, wozu diese zwei Bauplatten benötigt werden.**

Bei mehr als zehn Kugeln ist der Druck auf die vorderen Kugeln so hoch, dass sich diese anheben. Ohne die zwei Bauplatten würden wahrscheinlich Kugeln aus dem Treppenförderer fallen.



## Stufenförderer

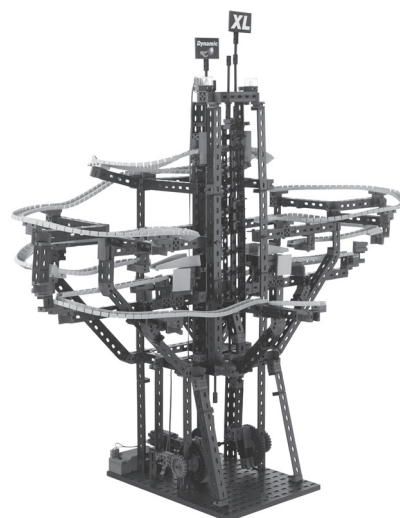


### Tipp:

Falls die Kugeln nicht richtig auf die unterste Stufe des Stufenförderers rollen, kannst du die Bausteine unter der Flexschiene so verschieben, dass ein einwandfreier Übergang in den Stufenförderer möglich ist.

■ Wir machen nun einen Ausflug in den Bergbau, denn dort wurden früher genau mit dieser Aufzugstechnik Höhenmeter überwunden. Diese Technik nennt man „Die Fahrkunst“. Sie wurde als erstes im Harzer Bergbau realisiert. Hierbei führten zwei Stangen in den tiefen Bergwerksschacht hinunter. An diesen Stangen waren Tritte befestigt, auf denen die Bergmänner stehen konnten. Mit Hilfe von einem Antriebsmechanismus wurden die beiden Stangen versetzt auf und ab bewegt. Angetrieben wurde das Ganze früher üblicherweise mit einem Wasserrad. Sobald sich die Tritte beider Stangen auf einer Ebene befanden, musste der Bergmann auf die andere Stange umsteigen. So konnte er den Schacht hinab oder hinauf gelangen.

Dein Stufenförderer im fischertechnik PROFI Dynamic XL funktioniert fast identisch wie „Die Fahrkunst“. Die Kugeln rollen von beiden Seiten in die unterste Stufe des Stufenförderers. Durch den Motor und das Getriebe bewegen sich die rechte und linke Schubstange versetzt auf und ab.



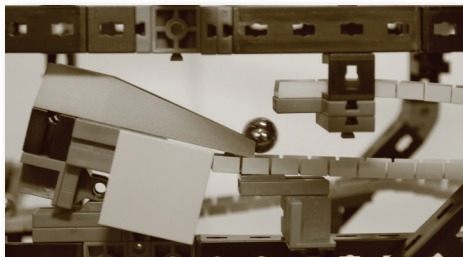
Die Auflageflächen, auf denen die Kugeln liegen, kippen dabei abwechselnd von Seite zu Seite. Die Kugeln rollen somit von rechts nach links - und umgekehrt - und kommen dabei schrittweise nach oben. Der Vorgang wiederholt sich so lange, bis die Kugeln die oberste Stufe erreicht haben. Von dort schießen sie dann wieder über die Flexschienen nach unten.



Schubstange Schubstange

**Tipp:**

Falls die Kugeln nicht auf die andere Seite hinüber rollen, musst du die Antriebsachsen so einstellen, dass diese genau versetzt sind. Wenn die linke Schubstange am tiefsten Punkt ist, muss die rechte Schubstange so eingestellt sein, dass sie sich am obersten Punkt befindet.



In deinem Stufenförderer findest du eine Falltür, die ähnlich funktioniert wie die in deinem Kettenförderer-Modell.

**Schikane - Falltür**

**Tipp:**

Siehe Kettenförderer.

Die Stoppstelle ist eine interessante Schikane in diesem Modell. Lege eine Kugel in die Stoppstelle. Wenn eine weitere Kugel in die Stoppstelle rollt, stößt diese die liegende Kugel an. Das heißt, die herabrollende Kugel bleibt in der Stoppstelle liegen und die vorherige Kugel rollt zum nächsten Aufzug weiter.



**Schikane - Stoppstelle**

**Tipp:**

Falls sich die Kugeln an der Stoppstelle sammeln, musst du überprüfen, ob die Stützen und die Bauteile an der Stoppstelle genau zusammengebaut sind. Außerdem sollten die Kugeln im Parcours oberhalb der Stoppstelle nicht gebremst werden. Daher solltest du auch hier auf eine exakte Bauweise achten.

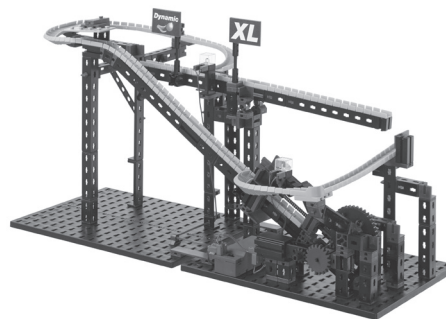
**Aufgabe:**

**Du kannst beobachten, dass deine Kugeln die Stoppstelle überrollen, wenn noch keine Kugel in der Stoppstelle liegt. Warum muss erst eine Kugel in die Stoppstelle gelegt werden?**



Wenn keine Kugel in der Stoppstelle liegt, hat die ankommende Kugel so viel Schwung, dass sie nicht von der Stoppstelle gestoppt werden kann. Sobald eine Kugel in der Stoppstelle liegt, wird diese, wie beschrieben, von der rollenden Kugel aus der Stoppstelle gestoßen.

■ In einem Flipperautomat findest du ein fast identisches Bauteil wie im Schießförderer. Beim Flipperautomat wird über einen Federbolzen die Kugel ins Spiel gebracht. Durch das Ziehen und Loslassen des Bolzens erfährt die Kugel einen Stoß und rollt mit hoher Geschwindigkeit ins Spielfeld.



**Schießförderer**

**Tipp:**

Im Schießförderer-Modell kann maximal eine Kugel eingesetzt werden.



**Tipp:**

Falls die Kugeln nicht bis nach oben kommen, kannst du die Achse und den Schlitten überprüfen. Diese müssen sich ohne Reibung bewegen. Wenn Reibung besteht, wird deine Abschussrampe gebremst und hat nicht genug Kraft, die Kugeln bis nach oben zu schießen.

**Tipp:**

Achte darauf, dass beide Bausteine, die als Anschlag dienen, ihre Zapfen oben haben. Ansonsten kann es sein, dass sich die Achse am Anschlag vorbeischiebt und dann eingeklemmt wird.

**Schikane - Wippe**

Du hast in deinen Schießförderer eine Achse als Bolzen eingebaut. Um die Achse herum befinden sich zwei Federn. Zwei Federn deshalb, um eine größere Kraft aufbringen zu können und so die Kugel stärker zu beschleunigen. Wenn du den Motor anschaltest, zieht ein Zahnrad die Achse nach hinten und spannt somit die Federn. Sobald die Federn ganz gespannt sind, löst der Schießmechanismus aus und die Kugel schießt mit hoher Geschwindigkeit nach oben.



Schlitten

Anschlag-Baustein

In diesem Modell ist eine weitere Schikane verbaut, die Wippe. Eine Kugel rollt über die Flexschienen auf die Wippe. Sobald die Kugel den Schwerpunkt der Wippe überrollt hat, neigt sich diese nach unten. Dadurch erhöht sich die Geschwindigkeit der Kugel und am Ende der Wippe fällt sie auf die nächste Flexschiene und rollt den Parcours weiter abwärts.

**Aufgabe:**

**Beobachte was passiert, wenn du die Dynamic Flagge an der Wippe immer weiter nach links versetzt.**

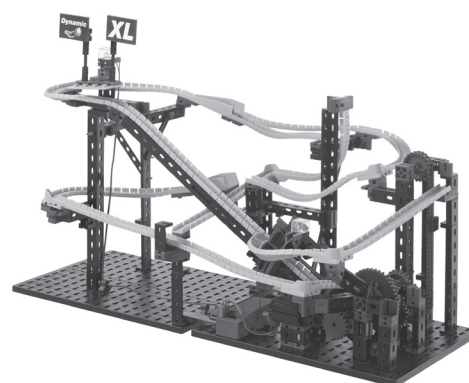


Je weiter links die Flagge ist, desto schwerer bewegt sich die Wippe nach unten. Sobald du deine Flagge ganz links anbringst, sind die Kugeln nicht schwer genug, um die Wippe nach unten zu drücken.

**Kombinations-Modelle****Ketten- und Schießförderer****Tipp:**

Falls du Probleme mit der Aufzugstechnik hast, findest du weiter vorne im Begleitheft, bei den Tipps der einzelnen Modelle, Hilfe.

■ Bei diesem Modell kombinierst du die Modelle Ketten- und Schießförderer. Der Parcours selber hat allerdings seine ganz eigenen Bahnformen und verschiedene Schikanen. Die Kugeln starten alle beim Kettenförderer. Dieser transportiert die Kugeln ein kleines Stück nach oben. Oben angekommen geht es über die Flexschienen direkt in die Vorrichtung des Schießförderers. Der Schießförderer schießt die Kugeln dann in den größeren Teil des Parcours. Hier rollen die Kugeln durch eine Weiche und fliegen über eine Schanze. Am Ende rollen die Kugeln wieder zum Kettenförderer.





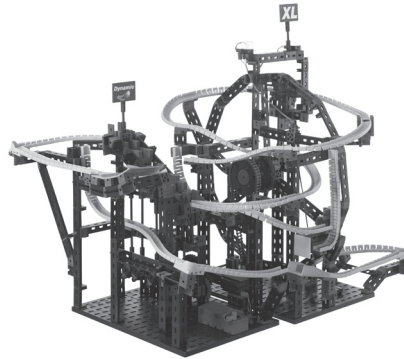
**Aufgabe:**

**Welche Aufgabe hat in diesem Modell der Kettenförderer?**



Der Kettenförderer sorgt dafür, dass man mehrere Kugeln in den Parcours einsetzen kann aber trotzdem immer nur eine Kugel im Schießförderer liegt.

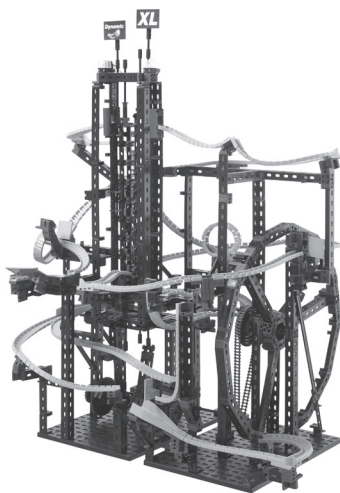
■ Die Kugeln werden in diesem Modell mit dem Rad- und dem Treppenförderer nach oben transportiert. Ganz unten starten die Kugeln beim Radförderer. Bei diesem oben angekommen führen zwei Bahnen wieder nach unten. Eine Bahn endet beim Treppenförderer. Die andere Bahn führt zweimal durch die Schikane „Absturz mit Richtungswechsel“. Am Ende gelangen alle Kugeln wieder zum Aufnahmepunkt des Radförderers.



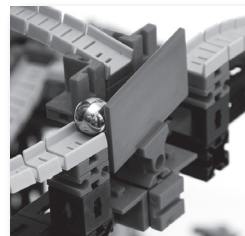
## Rad- und Treppenförderer

**Tipp:**

Falls du Probleme mit der Aufzugstechnik hast, findest du weiter vorne im Begleitheft, bei den Tipps der einzelnen Modelle, Hilfe.



■ Dieses Modell ist das größte des Baukastens PROFI Dynamic XL. Im Rad- und Stufenförderer sind alle Flexschiene verbaut und die Kugeln durchlaufen die meisten Schikanen und Hindernisse. Deine Kugeln starten auch hier beim Radförderer. Oben angelangt, werden die Kugeln abgestreift und durch den mechanischen Richtungswechsel abwechselnd nach rechts und links abgelenkt. Beide Kugeln kommen dann auf je einer Seite des Stufenförderers an. Mit diesem Aufzug werden die Kugeln weiter nach oben befördert. Oben angekommen rollen die Kugeln von beiden Ausgängen aus, auf zwei unterschiedlichen Bahnen den Parcours hinunter.



## Rad- und Stufenförderer

**Tipp:**

Falls du Probleme mit der Aufzugstechnik hast, findest du weiter vorne im Begleitheft, bei den Tipps der einzelnen Modelle, Hilfe.

**Tipp:**

Achte darauf, dass der Gelenkstein genau in der Mitte der Wippe montiert ist und sich die Weiche leicht bewegen lässt. Sonst funktioniert sie möglicherweise nicht richtig.



Im größten Modell dieses Baukastens gibt es ein Highlight, den Looping. Vor dem Looping stürzen die Kugeln eine fast senkrechte Bahn hinunter. Sie haben dann genug Schwung, um durch den Looping zu flitzen. Mit niedrigerer Geschwindigkeit würden die Kugeln aus dem Looping fallen. Nach dem Looping prallt die Kugel gegen eine grüne Bauplatte und rollt auf der nächsten Flexschiene weiter.

## Schikane - Looping



## Schikane - Kleine Schanze

Auch diese Schikane ist nur in diesem Modell verbaut. Die Kugeln kommen direkt aus dem Stufenförderer und rollen der kleinen Schanze entgegen. Bei dieser angekommen, heben die Kugeln bei genauem Hinschauen ein klein wenig ab. Danach rollen sie auf der nächsten, schräg angebrachten, Flexschiene weiter nach unten.



## Schikane - Sprunglooping

### Tipp:

Siehe Radförderer.

### Tipp:

Markiere die beiden Kugeln mit unterschiedlichen Farben.

Wie bereits im Modell Radförderer, findest du auch hier einen Sprunglooping.

### Aufgabe:

**Beobachte zwei Kugeln, die nacheinander vom Radförderer aufgenommen werden. Teste, ob die Kugeln wieder in dieser Reihenfolge am Radförderer ankommen oder ob die erste Kugel überholt wurde.**



### Aufgabe:

**Nehme wieder zwei Kugeln. Am besten ist es, wenn du auch diese markierst, damit du sie leichter auseinander halten kannst. Lasse je eine Kugel an den zwei Seiten des Stufenförderers starten. Messe die Zeit, bis jede Kugel wieder am Eingang des Stufenförderers ankommt. Welche Seite ist schneller?**



## Weitere Modelle

### Eigene Parcours

### Dynamic XL

Jetzt ist deine Kreativität gefragt. Entwickle eigene Parcours mit tollen, weiteren Konstruktionen und anderen spannenden Schikanen und Hindernissen. Ebenso kannst du versuchen, ganz neue, andere Aufzugstechniken zu entwickeln, um deine Kugeln nach oben zu befördern.

### Kombinations-Parcours

Vielleicht bist du auch schon glücklicher Besitzer der Baukästen ADVANCED Rolling Action und/oder PROFI Dynamic. Wenn ja, kannst du zusammen mit den Bauteilen aus diesen Baukästen noch größere Aufzüge und vor allem noch längere Bahnen abwärts konstruieren. Außerdem kannst du dir weitere, knifflige Hindernisse und Effekte ausdenken, die deine Kugeln auf dem Weg nach unten überwinden müssen.

Unter [www.fischertechnik.de/home/downloads/dynamic.aspx](http://www.fischertechnik.de/home/downloads/dynamic.aspx) findest du zusätzlich eine Bauanleitung um ein noch größeres Dynamic und Dynamic XL Kombinationsmodell zu bauen.

