



Der Lego-Snaptrax ist ein ferngesteuertes Raupenkettenspannfahrzeug, sehr wenig und kräftig.

## Lego Spybotics 3807 Snaptrax S45

**TEST-KOMMENTAR:** Als Geschicklichkeitsspiel besonders bei Jüngeren sehr beliebt, aber allein wirds schnell langweilig. Mehr Spaß macht es mit anderen Spielern und mit weiteren Fahrzeugen. Als ferngesteuertes Modellauto auch ohne PC zu nutzen.

**Spielidee:** ► Wie ein Computerspiel auf dem Fußboden. Enthält bereits vormontierte Teile für ein einziges, nur wenig veränderbares Roboterfahrzeug (dies heißt Snaptrax; es gibt noch drei andere aus der Serie). Bewegung kommt per Fernbedienung. Der Spieler schlüpft dabei in die Rolle eines Geheimagenten, der mit dem Snaptrax fünf verschiedene Spiele (so genannte Missionen als feste Programme auf CD-Rom) spielen kann. **Spielspaß:** ► Allein begrenzt; mit zweitem Modell und Partner hoch.

**Verarbeitung:** Hochwertige Bauteile, kräftiger Motor,

aber Teile können beim Hopsen des Fahrzeugs leicht abfallen. Nach intensivem Spielen war ein Motoranschluss defekt. Sehr schnelle Programme, aber Downloads dauern etwas und die Fernbedienung ist störanfällig beispielsweise durch Leuchtstoffröhren. Spielende Hände können unabsichtlich den Infrarotsender blockieren.

**Gesamteindruck:** Kreativität und Konstruktionslust sind hier kaum gefragt, eher der spielerische Umgang mit der Fernbedienung. Einfacher Aufbau, detaillierte, gute Anleitung und die Missionsanweisungen auf CD-Rom. Soundkarte ist zwingend erforderlich. Hoher Batterieverbrauch.

**Preis:** Etwa 80 Euro; zusätzlich 3 Mignon- und 3 Micro-Batterien erforderlich. **Alter** (laut Anbieter): Ab 9 Jahre.

**Systemvoraussetzung:** Windows 98, ME, XP; 1 freier serieller Anschluss, Sound- und Grafikkarte, CD-Rom- oder DVD-Laufwerk.

# Auf Spaß programmiert

Erst konstruieren, dann programmieren und dabei spielerisch Neues entdecken – all das bieten die sechs Hightech-Spielebaukästen, die zehn junge Leute für uns ausprobiert haben. Aber nur mit Lego hat es ihnen auch richtig Spaß gemacht.

Sieben Jungen und drei Mädchen zwischen 10 und 16 Jahren ließen sich nicht lange bitten, für uns Baukästen in Hightechausführung zu testen. Mit Feuereifer konstruierten sie mobile Roboter, bauten Ampelanlagen, die über den Computer gesteuert werden, und schlüpfen in die Rolle eines Agenten, der mit seinem Spybotics-Fahrzeug geheime Missionen erfüllen muss.

### Zwei Favoriten

Nach tagelangem Spiel standen ihre Favoriten fest. Lego Mindstorms Robotics und das Agentenauto Snaptrax aus der Spybotics-Serie kamen am besten an, beim Grundschüler Jonas genauso wie bei der Gymnasiastin Tabea. Mit einer Einschränkung: Spybotics macht nur richtig Spaß, wenn man zu zweit spielt. Auf den Plätzen drei und vier landeten die beiden Kästen von fischertechnik. Im Vergleich zum Lego-System sind die Konstruktionen hier aber für die meisten komplizierter, mehr Arbeit als Vergnügen. Da bleibt der Spielspaß öfter mal auf der Strecke. Wenig animierend fanden unsere jungen Tester auch den Lasy-Edu-

ation-Kasten. Da winkt der pädagogische Zeigefinger. Die Anleitung ist lückenhaft, teils englischsprachig, sehr technisch und die Installation der Software klappte auch nicht auf Anhieb.

### Ein Langweiler

Gegen Null tendierte der Spaßfaktor beim Kosmos-Kasten Elektroplus für Versuche rund um Volt, Ampere, Watt und Ohm. Ihn mochte eigentlich keiner der 10- bis 16-Jährigen. Mit ihm müssen die Spieler mehr experimentieren als konstruieren. Die didaktisch gut gemachte, fast hundert Seiten starke Anleitung spricht mit ihrer eingebetteten Detektivgeschichte in sehr kindlicher Manier in erster Linie auch Jüngere an. Mit dem bieder wirkenden Kasten konnten die meisten unserer prüfenden Teenager wenig anfangen. Da sprang kein Funke über. Auch die Anleitung auf CD-Rom und das Simulieren der Versuche am PC fanden sie nicht wirklich spannend. Der Computer ist hier entbehrlich. Langweilig, nichts Neues, wenn überhaupt, dann für Kleinere geeignet, so die nahezu gleich lautenden Kommentare.



Herzstück des Inventorbot-Roboters (Lego Mindstorms) ist der große gelbe RCX-Baustein – ein kompletter Mikroprozessor.

## Von 60 bis 550 Euro

Sowohl vom Konzept als auch im Preis (von 60 bis 550 Euro) sind die getesteten Baukästen sehr unterschiedlich. Mit Lego Mindstorms, fischertechnik und Lasy Education lassen sich verschiedene Modelle konstruieren, entweder die vorgegebenen nach Plan oder eigene Kreationen. Lego Spybotics Snaptrax hingegen ist ein Bausatz nur für ein einziges Agentenauto. Dabei wird die Fantasie wenig beansprucht, denn auch die Missionen auf der CD-Rom stehen fest, können nicht verändert werden. So erstaunte es nicht, dass ein Snaptrax allein wenig Beifall fand. Schnell bauten die Kinder ein zweites Fahrzeug zusammen und spielten miteinander. Erst dann kam richtig Freude auf. Das Ganze hat Ähnlichkeit mit einem Computerspiel, bei dem Fingerfertigkeit und Geschick mit der Fernbedienung entscheidend sind.

Um die Modelle in Bewegung zu versetzen oder um Steuerungen zu programmieren, ist ein Computer mit CD-Rom- oder DVD-Laufwerk erforderlich. Bis auf Lasy Education, das auch auf einem Apple funktioniert, brauchen alle Windows-Programme, also den PC. Die höchsten Ansprüche an den Rechner hinsichtlich Grafik, Soundkarte, freien Speicherplatz und Geschwindigkeit des CD-Rom-Laufwerks stellt Lego. Das muss schon beim Kauf bedacht werden.

## Einfach zu programmieren

Wie wichtig das gute Zusammenspiel zwischen der Anleitung auf Papier und dem Computereinsatz ist, zeigte sich deutlich bei Lego. Mit dem Mindstorms Robotics Invention System 2.0 für stolze 250 Euro klappt nicht nur der Zusammenbau dank detaillierter, schrittweiser Dokumentation. Sogar das Programmieren geht ein-

## Lego Mindstorms Robotics Invention System 2.0

**TEST-KOMMENTAR:** Lang anhaltender Spielspaß durch viele Kombinationsmöglichkeiten; für Einsteiger ebenso gut geeignet wie für Fortgeschrittene; auch 10-Jährige haben damit schon Erfolgserlebnisse in der Welt der Robotik. Älteren bleiben genügend Anreize.

**Spielidee** ► Konstruktionsbaukasten für (meist fahrbare) Robotermodelle mit programmierbarem Mikroprozessor (RCX-Baustein). Über den PC wird dem Roboter dann sozusagen Leben eingehaucht. Es können Befehle wie Drehen, Rollen oder Laufen programmiert und über eine Infrarotschnittstelle auf den RCX-Baustein heruntergeladen werden. **Spielspaß:** ► Sehr hoch. **Verarbeitung:** Sehr hochwertige Bauteile, kräftiger Motor, sehr schnelle Programme;

aber Downloads dauern etwas und die Infrarotschnittstelle ist stör anfällig beispielsweise durch Leuchtstoffröhren oder die Hände.

**Gesamteindruck:** Alles funktioniert, kaum technische Hürden, besonders umfangreiche Anleitungen, Vielzahl von Modellen, sehr einfache Programmiersprache – da kommt Freude auf. Die schriftliche Anleitung erläutert in der ersten Schwierigkeitsstufe minutiös alle Schritte, zusätzlich gibts eine kurze Videosequenz des Modells am Bildschirm. In Stufe zwei werden für gewiefte Baumeister nur noch wenige Schritte erläutert, was den Ehrgeiz anstachelt. Meisteranwärter bekommen im Internet weitere Anleitungen, können Eigenkreationen vorstellen und sich mit anderen austauschen. Ausbausätze ermöglichen noch komplexere Modelle.

**Preis:** Etwa 250 Euro; zusätzlich 6 Mignon-Batterien erforderlich. **Alter** (laut Anbieter): Ab 12 Jahre. **Systemvoraussetzung:** Windows 98, ME, XP; USB-Anschluss, Sound- und Grafikkarte, CD-Rom- oder DVD-Laufwerk.

## UNSER RAT

Bei Groß und Klein gleichermaßen beliebt ist **Lego Mindstorms Invention System 2.0** für 250 Euro. Viele Konstruktionsmöglichkeiten von einfach bis schwierig und leichtes Programmieren lassen kaum Langeweile aufkommen. Mehr Zeit und Geschick erfordern das **fischertechnik Computing Starter Pack** (240 Euro) und der Aufbaukasten **Mobile Robots II** (170 Euro). Die Programmierung der Ablaufsteuerungen ist hier professioneller, aber auch schwieriger. Große Hürden baut das **Lasy Education System** (550 Euro) auf. Es ist eher etwas für die Schule.



fach. Durch schnelles Ziehen und Ablegen (Drag & Drop) kommen auch Anfänger ans Ziel. „Die Software ermöglicht einen schnellen Einstieg in die Welt der Robotik“, kommentierte ein Experte für computergesteuerte Roboter.

Solche fixen Erfolgserlebnisse machen Mut für eigene Kreationen, spornen an, sich komplizierte Modelle zuzutrauen. Pädagogen nennen das spielerische Lernen. Es gilt als besonders wertvoll. Weil das, was Kinder im Spiel durch Versuch und Irrtum erfahren, gut haften bleibt. Je mehr sie selbst machen, umso mehr lernen sie. Wenn zum klassischen Konstruktionspiel das Selber-steuern-Können am Computer hinzukommt, steigt der Lerneffekt noch. Den Computer zu beherrschen, wird heute fast überall in der Berufswelt vorausgesetzt. So gesehen könnte man die Baukästen als gute Investition in die Zukunft betrachten.

Doch als eine Art Nachhilfelehrer eignen sich die Baukästen kaum. Auch nur ausnahmsweise, um ein Kind für den Ingenieurberuf zu begeistern. Es sei denn, es hat bereits großes Interesse für technische Themen.

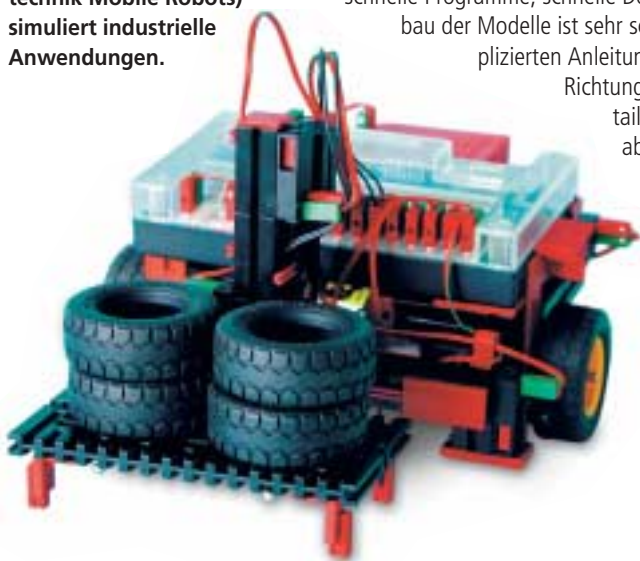
Viele unserer jugendlichen Tester wollten jedenfalls keinen Kasten auf ihren Wunschzettel setzen. ►

**Der Zeichen-Roboter Artbot (Lego Mindstorms) kann mit bis zu drei Stiften gleichzeitig malen.**





**Der Gabelstapler mit Transportgabel (fischertechnik Mobile Robots) simuliert industrielle Anwendungen.**



## fischertechnik Mobile Robots II 77 792

**TEST-KOMMENTAR:** Artet in harte Arbeit aus. Anfängern vergeht schnell der Spaß, weil alles sehr kompliziert ist und deshalb häufig Erfolge ausbleiben. Mehr für ältere Computerfreaks mit sehr großem Interesse fürs Programmieren.

**Spielidee** ▶ Bausatz für sechs fahrbare Modelle (zum Beispiel Roboter mit Hinderniserkennung, fahrerloses Transportsystem). Damit sie eigenständig agieren können, müssen am PC Programme erstellt und auf den Roboter übertragen werden. Dazu braucht man die Verbindung zum Mikroprozessor (Interface) und die Programmierungssoftware. Also entweder zusätzlich kaufen oder die aus dem Computing Starter Pack benutzen. **Spielspaß** ▶ Mittel.

**Verarbeitung:** Mechanische Bauteile sehr hochwertig, aber beim Auseinandernehmen muss man kräftig ziehen. Elektrische Leitungen in den Steckern wenig haltbar. Kräftiger Motor, sehr schnelle Programme, schnelle Downloads. **Gesamteindruck:** Getrübter Spielspaß. Der Aufbau der Modelle ist sehr schwierig, teilweise richtig knifflig. Aus der komplizierten Anleitung ist manchmal nicht zu erkennen, in welcher Richtung die Bauteile montiert werden müssen. Sehr detaillierte technische Informationen erschrecken leicht ab. Selbst Fortgeschrittenen passieren Fehler bei komplexen Modellen. Hier könnte der Schulunterricht einspringen. Das Programmieren ist sehr anspruchsvoll.

**Preis:** Etwa 170 Euro; zusätzlich Interface (etwa 130 Euro), Software (zirka 50 Euro) und Akku-Set (zirka 55 Euro) zwingend erforderlich. **Alter** (laut Anbieter): Ab 12 Jahre. **Systemvoraussetzung:** Windows 95, 98, NT, ME, 2000, XP; ein freier serieller Anschluss, CD-Rom- oder DVD-Laufwerk.



**Vorzeigbare Elektronik: Das Interface von fischertechnik steckt voller Chips und Widerstände.**

## Lasy Education 98004

**TEST-KOMMENTAR:** Hier bleibt der Spaß auf der Strecke, weil alles viel zu pädagogisch angelegt ist. Spielerisches kommt zu kurz, Versuch und Irrtum sind an der Tagesordnung. Bei Jüngeren stellt sich schnell Frust und Langeweile ein, weil der Erfolg ausbleibt.

**Spielidee** ▶ Konstruktionsbaukasten für neun nicht fahrbare Modelle (zum Beispiel Sequenzlichtanlage, Mixer, Straßenschanke), deren Funktionen wie An- und Ausschalten, Drehen oder Blinken am Computer programmiert (Software dazu auf CD-Rom) und gesteuert werden. Die Verbindung zwischen Modell, Interface und PC funktioniert entweder über Funkfernsteuerung (wenn man mehrere Modelle parallel betreiben will) oder über Kabel. **Spielspaß** ▶ Begrenzt.

**Verarbeitung:** Hochwertige mechanische und sehr hochwertige elektrische Bauteile, kräftiger, sehr leiser Motor. Ärgerlich: Manche Bauteile sitzen so fest, dass sie nur mit äußerster Mühe zu demontieren sind. Sehr schnelle Downloads, aber Programmausführung nur mit Zeitverzögerung.

**Gesamteindruck:** Der Baukasten ist sehr stark schulisch ausgelegt mit unterrichtsbegleitendem Aufgabenheft und vermittelt Wissen in einfacher Elektronik. Doch ohne Unterstützung durch einen Lehrer kommen viele damit nicht zurecht, weil die Anleitungen unstrukturiert, lückenhaft, teilweise nur auf Englisch und in einer wenig altersgerechten Sprache verfasst sind. Das lässt schnell Frust aufkommen. Auch die Software auf gebrannter CD-Rom macht keinen guten Eindruck: Schwierig zu installieren, umständlich zu programmieren.

**Preis:** Etwa 550 Euro inklusive Netzgerät. **Alter** (laut Anbieter): Ab 10 Jahre. **Systemvoraussetzung:** Windows 95, 98, NT, ME, 2000, XP und Apple; 1 freier serieller Anschluss, Grafikkarte, CD-Rom- oder DVD-Laufwerk.



### TIPPS

▶ **Vorlieben klären.** Erwachsene tun gut daran, solche Baukästen nicht ungefragt unter den Weihnachtsbaum zu legen. Zu groß ist das Risiko, dass das teure Überraschungsgeschenk unbeachtet in der Ecke landet, weil kein Interesse am Konstruieren und Programmieren da ist.

▶ **Extras einplanen.** Studieren Sie die Verpackung gründlich und kalkulieren Sie Extraausgaben ein. Manchmal steht erst auf der Rückseite, welche zusätzlichen Teile nötig sind, zum Beispiel bei fischertechnik Mobile Robots II. Batterien oder Akkus müssen stets extra gekauft werden.

▶ **Beraten lassen.** Legen Sie Wert auf eine ausführliche Beratung beim Kauf. Gibt es weitere Kästen für zusätzlichen Spielspaß? Was ist mit Ersatzteilen? Können Teile aus bereits vorhandenen Kästen mitbenutzt werden?

▶ **Auf Kleinteile achten.** Aus zweiter Hand zu kaufen, mag günstiger sein als eine Neuanschaffung, ist aber riskant. Winzig kleine Bauteile gehen leicht verloren. Womöglich bleibt das Wunschmodell auf Dauer unvollständig, weil der Staubsauger die Teile geschluckt hat.

▶ **Alternativen suchen.** Wenn Sie das Gewünschte nicht im Geschäft finden, probieren Sie es doch einmal bei Anbietern von Schulmaterialien oder bei Spieleversendern im Internet, zum Beispiel über die Google-Suchmaschine ([www.google.de](http://www.google.de)).

## fischertechnik Computing Starter Pack 16553



**TEST-KOMMENTAR:** Kompliziert, mehr Arbeit als Spiel. Technisches Verständnis, Geschick, Zeit und intensives Lesen sind gefragt. Bei Robotik-Anfängern und Jüngeren kommt deshalb schnell Frust auf. Selbst für 16-Jährige sind Begleitheft und Programmierhandbuch harte Kost.

**Spielidee** ▶ Konstruktionsbaukasten mit Steckbrett für acht nicht fahrbare Modelle (zum Beispiel Ampel, Handlüfter, Schiebetür), deren Funktionen wie An- und Abschalten, Öffnen und Schließen über den PC gesteuert werden. Die Verbindung erfolgt über einen Mikroprozessor (Interface). Programmiert wird mit dem Programmiersystem auf CD-Rom.

**Spielspaß** ▶ Mittel.

**Verarbeitung:** Mechanische Bauteile sehr hochwertig, aber beim Auseinandernehmen muss man kräftig ziehen. Elektrische Leitungen in den Steckern wenig haltbar, Motor etwas schwach. Sehr schnelle Programme und schnelle Downloads, aber Interface-Verbindung störanfällig.

**Gesamteindruck:** Ohne Fleiß kein Preis. Die größte Hürde sind die üppigen, lehrbuchartigen Anleitungen, die leicht abschrecken und häufig nicht richtig gelesen werden. Bei intuitivem Aufbau treten aber schnell Barrieren auf. Getrübt wird der Spielspaß auch durch schlechtes Layout und fehlende Erläuterungen. Gut, wenn der Lehrer das kompensieren kann. Zusammen mit den allerdings schwer verständlichen Aufgaben im Begleitheft eignet sich der Kasten auch für den Schulunterricht. Das Programmieren in Blockschaltbildern ist sehr anspruchsvoll und kommt dem Ingenieuralltag ziemlich nahe. Aufbausätze schaffen zusätzliche Herausforderungen.

**Preis:** Etwa 240 Euro; zusätzlich Netzadapter (etwa 18 Euro) erforderlich. **Alter** (laut Anbieter): Ab 12 Jahre. **Systemvoraussetzung:** Windows 95, 98, NT, ME, 2000 und XP; ein freier serieller Anschluss, CD-Rom- oder DVD-Laufwerk.

**Teamarbeit am Lego-Plotter:**  
**Simon (12 Jahre) kontrolliert den Zeichenstift,**  
**Jonas (13 Jahre) programmiert. Dafür ist ein zusätzlicher Aufbausatz nötig.**



Im Test: Sechs Spielebaukästen, die zum Aufbau, zur Demonstration und/oder zum Programmieren der Modelle einen Computer brauchen. Davon sind vier Produkte Konstruktionsbaukästen, ein Produkt ist ein weitgehend vorgefertigter Robotertyp und ein Produkt ein Experimentierkasten mit Steckplatine, bei dem die Versuche am Computer simuliert werden können. Einkauf der Prüfmuster im Juli 2003.

**Preise**  
Anbieterbefragung im September 2003.

## Kosmos Elektropus

**TEST-KOMMENTAR:** Hier scheiden sich die Geister. Didaktisch gut gemacht, spricht der Kasten eher Grundschüler an, für die aber vieles noch zu anspruchsvoll ist. Ältere finden ihn schnell langweilig und wenig reizvoll.

**Spielidee** ▶ Klassischer Experimentierbaukasten mit Steckbrett für elektrische Schaltungen. Zusätzlich kann man sie separat oder parallel am Computer nachbilden (Software auf CD-Rom). Es lassen sich auch Experimente durchführen, die in Wirklichkeit zu vermeiden sind, beispielsweise Kurzschlüsse simulieren oder Lampen durchbrennen lassen.

**Spielspaß** ▶ Begrenzt.

**Verarbeitung:** Steckbrett aus einfachem Karton, elektrische Leitungen können bei längerem Spielen leicht brechen oder ausreißen.

**Gesamteindruck:** Hier geht mehr als ein Licht auf. Anhand der sehr detaillierten Anleitung mit motivierender Detektivgeschichte werden schwierige physikalische Zusammenhänge einfach dargestellt. Anspruchsvolle Versuche für Fortgeschrittene und Schaltungsbögen für Eigenkreationen sollen zusätzliche Anreize bieten. Auch begleitend zum Physikunterricht oder als Nachhilfe geeignet. Doch leider fanden die Jugendlichen den Kosmos-Kasten viel zu simpel und zu kindisch. Auch die PC-Unterstützung begeisterte wenig.

**Preis:** Etwa 60 Euro; zusätzlich 4 Mignon-Batterien erforderlich. **Alter** (laut Anbieter): Ab 10 Jahre. **Systemvoraussetzung:** Windows 95, 98, NT, ME, 2000 und XP; Grafik- und Soundkarte, CD-Rom- oder DVD-Laufwerk.



### SO SIND WIR VOR GEGANGEN

#### Funktion

Vier Experten, darunter ein Robotronikfachmann und eine Pädagogin, begutachteten die Qualität der Bauteile, die Funktionen, die Verarbeitung, die Gebrauchsanleitungen inklusive der Software, die Sicherheit, den Aufbau und die Programmiermöglichkeiten.

#### Praktische Erprobung

Zehn Mädchen und Jungen zwischen 10 und 16 Jahren, die unterschiedliche Schultypen besuchen, spielten einen Tag lang mit jedem Baukasten. Sie machten sich zunächst mit der Rechnersoftware und den Anleitungen vertraut und bauten dann mit jedem Kasten ein Standardmodell. Dabei wurden die aufgetretenen Hindernisse protokolliert. Am Ende der Spielzeit wurden sie einzeln nach ihrem Gesamteindruck befragt und mussten eine Rangfolge der Beliebtheit angeben.

