

# Sterrenwerk



## Techniek



**handleiding**  
door Leo van den Bogaert



**INHOUDSOPGAVE**

VOORWOORD.....	2
1. VERANTWOORDING EN UITGANGSPUNTEN.....	3
1.1 Opzet en gebruik.....	3
1.2 Didactiek .....	3
1.3 Aansluiting op en overstijgen van kerndoelen.....	3
1.3.1 Domein Oriëntatie op jezelf en de wereld .....	4
2. OVERZICHT LEERMIDDELEN.....	5
2.1 Werkboeken.....	5
2.1.1 Indeling en leerinhouden van de werkboeken.....	5
2.2 Het gebruik van bouwmaterialen.....	10
2.3 Hulpkaarten.....	11
2.4 Antwoordenboeken.....	11
2.5 Bouwresultaten in het algemeen.....	11
3. WERKEN MET <i>Sterrenwerk Techniek</i> .....	12
3.1 Zelfstandig werken.....	12
3.2 Zone van de naaste ontwikkeling.....	12
3.3 Pluswerk.....	12
4. BIJLAGEN.....	13
I. Hulpkaart bij werkboek Transport en beweging 8–10.....	14
II. Hulpkaart bij werkboek Bouwen en constructies 8–10.....	15
III. Hulpkaart bij werkboek Transport en beweging 10–12.....	16
IV. Hulpkaart bij werkboek Elektriciteit en beweging 10–12.....	17
V. Meer hulp.....	18

## VOORWOORD

De *Sterrenwerk Techniek* werkboeken zijn bedoeld als uitdagende aanvulling voor meer- en hoogbegaafde leerlingen in de basisschool. De leeftijdsaanwijzing geeft globaal aan voor welke leerlingen een werkboek geschikt is.

De *Sterrenwerk Techniek* werkboeken zijn verdeeld over twee verschillende leeftijdsgroepen. Voor 8 – 10 jaar zijn er de twee thema's *Transport en beweging* en *Bouwen en constructies*. Voor 10 – 12 jaar zijn de thema's *Transport en beweging* en *Elektriciteit en beweging* beschikbaar. Mogelijk verschijnen in de toekomst meerdere thema's.

Bij de ontwikkeling er van zijn de door SLO opgestelde criteria voor de ontwikkeling van lesmateriaal voor hoogbegaafde kinderen uitgangspunt geweest. Daarom ook komen naast techniek andere vaardigheden aan bod in de diverse verschillende opdrachten in de werkboeken: taal en rekenen, kennisverwerving en informatie-zoekgedrag. De opdrachten in de werkboeken stimuleren leerlingen vaak op creatieve wijze hun kennis en kunde te vergroten. Er wordt steeds gestart vanuit een herkenbare context.

Dit zeer pittige en uitdagende lesmateriaal biedt, samen met de aanbevolen bouwmaterialen van Lego Dakta of Fischer Technik School, begaafde leerlingen in de leeftijd van 8 tot en met 12 jaar de mogelijkheid om 8 -12 uur met één werkboek aan de slag gaan.

### LET OP:

- deze handleiding is een concept handleiding (versie oktober 2010)
- ook uw commentaar is van harte welkom: mail dit naar [redactie@schoolsupport.nl](mailto:redactie@schoolsupport.nl) .
- deze handleiding wordt voortdurend aangepast en is downloadbaar op [www.schoolsupport.nl/service](http://www.schoolsupport.nl/service) (onder Sterrenwerk Techniek)

## 1 VERANTWOORDING EN UITGANGSPUNTEN

### 1.1 Opzet en gebruik

De *Sterrenwerk Techniek* reeks bestaat uit 4 werkboeken verdeeld over verschillende thema's en leeftijden. Het schema hieronder geeft deze indeling weer.

Thema	Leeftijd
Transport en beweging	8 – 10
Bouwen en constructies	8 – 10
Transport en beweging	10 – 12
Elektriciteit en beweging	10 – 12

### 1.2 Didactiek

De *Sterrenwerk Techniek* werkboeken prikkelen door hun uitdagende opdrachten en betekenisvolle problemen. Deze zullen de nieuwsgierigheid van ook meer begaafde leerlingen prikkelen. Mede door de betekenisvolle context wordt intrinsieke motivatie van leerlingen opgewekt, de motor van alle leren. Nieuwsgierigheid leidt tot willen weten en dat leidt weer tot doelgericht handelen.

In de criterialijst voor lesmateriaal voor hoogbegaafde leerlingen heeft de Stichting voor Leerplanontwikkeling (SLO) aangegeven dat een vakoverstijgende aanpak belangrijk is. Zo besteedt *Sterrenwerk Techniek* bijvoorbeeld ook aandacht aan algemene vaardigheden in taal en rekenen.

Op andere manieren is er ook aan de criteria voor lesmateriaal voor hoogbegaafden aandacht besteed. Zo doen we een groot beroep op de creativiteit van de leerling, zijn er voldoende onderzoeksmogelijkheden en richten we ons op reële problemen rond de gebruikte technische onderwerpen.

Gedurende alle bouwopdrachten wordt de leerling gevraagd kennis en/of materiaal te verzamelen voor een digitale eindpresentatie. Deze presentatie kan leiden tot klassikale discussie en (zelf)reflectie op de door de leerling gekozen aanpak.

Tot slot is samenwerkend leren goed mogelijk: leerlingen kunnen goed in tweetallen werken.

#### *Zelfstandigheid*

De leerlingen moeten met behulp van het bouw materiaal de inhoud van de werkboeken uitdiepen en uitvoeren.

Er kan ondersteuning worden gevraagd aan medeleerlingen of er kan informatie uit de hulpkaarten of op het internet worden opgezocht.

De antwoordenboeken geven de gelegenheid om het werk te controleren en aan te geven of de opdrachten ook daadwerkelijk begrepen zijn.

### 1.3 Aansluiting kerndoelen

Met ingang van het schooljaar 2009/2010 moeten de kerndoelen volledig zijn geïntegreerd in het basisonderwijs, zie [www.slo.nl](http://www.slo.nl).

De kerndoelen zijn geformuleerd voor grotere leergebieden. Hierin staan de belangrijkste onderdelen die leerlingen moeten leren om actief deel te kunnen nemen aan de samenleving.

Voor meer- en hoogbegaafde leerlingen zal het vaak zo zijn dat leerinhouden de kerndoelen gaan overstijgen. De kerndoelen worden echter wel als basis genomen.

### 1.3.1 Oriëntatie op jezelf en de wereld

In het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld oriënteren leerlingen zich hoe ze problemen oplossen. Ze oriënteren zich op de natuurlijke omgeving en op verschijnselen die zich daarin voordoen, voor situaties dichtbij zichzelf en veraf.

Leerlingen zijn nieuwsgierig. Ze zijn voortdurend op zoek om zichzelf en de wereld te leren kennen en te verkennen. Die ontwikkelingsbehoefte is een aangrijpingspunt voor dit leergebied en voor de *Sterrenwerk Techniek* reeks.

Bij het leren kennen van de wijze waarop mensen hun omgeving inrichten, spelen verschillende aspecten een belangrijke rol. In de *Sterrenwerk Techniek* reeks komen naast technische aspecten ook vakoverstijgende aspecten als economische, sociale en culturele aan bod (zo gaat het werkboek Transport en beweging 10 – 12 jaar over allerlei facetten van de kermis, dus bijvoorbeeld niet alleen de attracties, maar ook kosten en opbrengsten). Van belang bij Techniek is de betekenisverlening aan het bestaan, duurzame ontwikkeling en technische verworvenheden.

Het MINOCW geeft aan dat waar mogelijk het goed is om onderwijsinhouden over mensen, natuur en wereld in samenhang aan te bieden. Dit komt het 'begrijpen' van leerlingen ten goede. Met *Sterrenwerk Techniek* willen wij de leerlingen zicht geven op betekenis en samenhang.

#### *Natuur en techniek*

42. De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

44. De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.

45. De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.

## 2 OVERZICHT LEERMIDDELEN

In *Sterrenwerk Techniek* doen we een groot beroep op de creativiteit van de leerling. Er zijn per werkboek 6 - 10 pittige onderzoeksmogelijkheden en reële problemen binnen het thema. Leerlingen denken bijvoorbeeld na over de werking van apparaten of bouwen en ontwerpen zelf constructies en apparaten, zoals bijv. een eigen kermisattractie.

Gedurende alle bouw- en ontwerp opdrachten verzamelt de leerling kennis en/of foto's van zijn technische opstellingen voor een digitale eindpresentatie. Deze presentatie kan leiden tot klassikale discussie en (zelf)reflectie op de door de leerling gekozen aanpak. De leerling kan zijn/haar presentatie uitprinten zodat de leerkracht al voor de presentatie aan de klas zicht heeft op de resultaten van de verschillende opdrachten en de gebruikte informatiebronnen.

### 2.1 Werkboeken

Van de leerlingen wordt een behoorlijk doorzettingsvermogen en abstract denkvermogen verwacht. De opzet en structuur van de werkboeken maakt het echter mogelijk, zonodig met de hulpbladen uit deze handleiding, voor de leerlingen om zonder noemenswaardige hulp van de leerkracht, de opdrachten, bijvoorbeeld in tweetallen, uit te voeren. Als leerkracht is uw rol een stimulerende, coachende en evaluerende.

Daar waar nodig, wordt een korte uitleg gegeven hoe te werk te gaan. De werkboeken zijn tevens voorzien van duidelijke foto's en illustraties. De handleiding bevat zgn. hulpbladen en op de [www.schoolsupport.nl/service](http://www.schoolsupport.nl/service) zijn zgn. bouwtekeningen van Fischer Techniek te vinden. We raden het gebruik van deze bouwtekeningen af omdat nabouwen het denkproces en voorstellingsvermogen – wat juist zo belangrijk is voor deze groep leerlingen – volledig vervangt en ook ver beneden de mogelijkheden van deze leerlingen liggen.

#### 2.1.1 Indeling en leerinhouden van de werkboeken

Een schematisch overzicht van de vier werkboeken met opdrachten en bijbehorende leerinhoud(en) is weergegeven op de volgende pagina's.

**Werkboek Transport en beweging 8 – 10**

<i>Opdracht</i>	<i>Leerinhoud</i>
1. Transport en beweging [a]	Vijf transportmiddelen benoemen. Fiets met onderdelen tekenen. Aandrijving van een voertuig uitleggen.
2. Transport en beweging [b]	Transportmiddelen met tandwielen en ketting benoemen. Gebruikmaken van een zoekmachine op internet. Een driewieler met aandrijving tekenen. Voor- en nadelen van een vouwfiets benoemen.
3. Te koop aangeboden	Informatie verzamelen en overzichtelijk in een tabel weergeven.
4. Pimp your bike	Tekening van een fiets afmaken, met behulp van een passer. Voordeel van twee kettingen bepalen.
5. De overbrenging met een ketting	Een constructie met twee tandwielen en een ketting bouwen. Het tellen van het aantal omwentelingen en tanden. Het beredeneren van de relatie tussen het aantal tanden, aantal omwentelingen en de draairichting.
6. Proefje	Afstand en omtrek meten. Maten omrekenen. Het beredeneren van de relatie tussen het aantal tanden, aantal omwentelingen en de draairichting.
7. Versnelling	Verskil tussen grote en kleine tandwielen. Zes woorden met tand bedenken.
8. De overbrenging met tandwielen	Een constructie met vier tandwielen naast elkaar bouwen. Het tellen van het aantal omwentelingen en tanden. Het beredeneren van de relatie tussen het aantal tanden, aantal omwentelingen en de draairichting.
9. Wat staat hier?	Woorden in de juiste volgorde zetten. Het ontbrekende woord invullen. Leren dat een ketting is te vervangen door een cardanas.
10. De versnellingsbak	Een constructie met een versnellingsbak bouwen. Het tellen van het aantal tandwielen en omwentelingen. Leren dat een ketting is te vervangen door een cardanas.
11. Woordzoeker	Tien woorden zoeken in een woordzoeker.
12. Gekocht	Informatie verzamelen en overzichtelijk in een tabel weergeven. Voor- en nadelen van een bakfiets benoemen.
13. De kermisattractie	Een constructie met twee verschillende versnellingen (of vertragingen) bouwen.
14. Duurzaamheid	Vorm van energie bij transportmiddelen benoemen. Gebruikmaken van een zoekmachine op internet.
15. Wereldberoemd	Lezen en maken van een grafiek.
16. Vreemde voorwerpen	Woorden die te maken hebben met fietsen. Beroepen in de transportwereld.
17. Technisch tekenen fiets	Technisch tekenen. Aanzichten tekenen.
18. Vrije ontwerpopdracht	Een eigen voertuig met eigen kwaliteiten ontwerpen. Aanzichten tekenen.
19. Presenteren	Een digitale presentatie maken. Gebruikmaken van internet. Verschillen tussen driewielers voor leerlingen en ouderen.

**Werkboek Bouwen en constructies 8 – 10**

<i>Opdracht</i>	<i>Leerinhoud</i>
1. Constructies [a]	Lezen over de hoogte en stevigheid van gebouwen. Soort materiaal invullen van een speciaal gebouw.
2. Constructies [b]	Verschil tussen driehoek en rechthoek uitproberen, van rechthoek driehoeken maken, driehoeken tellen. Voorbeelden noemen van constructies met bouten en moeren.
3. Sterkte proefjes	Bouwen van stevige constructies met papier, opzoeken van mogelijke profielen om het papier te vouwen. Het tekenen van de oplossingen.
4. Te koop aangeboden	Rekenopdrachten voor het samenstellen van bouw pakketjes, uitrekenen en invullen van de bijbehorende verzendkosten.
5. Het magazijn	Rekenopdrachten om het magazijn overzichtelijk in te richten. Werken met cm en meter.
6. Hoe bouw je een steiger?	Bouwopdracht om een steiger te bouwen. Zoeken naar de functie van de onderdelen. Rekening houden met passanten bij de bouw van de steiger.
7. Wereldberoemde constructies	Opzoeken van wereldwonderen, aangeven waarom de Chinese muur is gebouwd.
8. Bogen in constructies	Tekenen van een brug met een boogconstructie onder het wegdek en een met de boogconstructie boven het wegdek.
9. Boogbruggen [a]	Het bouwen van een boogbrug met de boog boven het wegdek. Uitproberen van doorbuiging, uitproberen van draagkracht. Maken van verslag.
10. Boogbruggen [b]	Het bouwen van een boogbrug met de boog onder het wegdek. Uitproberen van doorbuiging, uitproberen van draagkracht. Maken van verslag.
11. Woordzoeker	Zoeken van 10 woorden die te maken hebben met constructies. Oplossing bedenken voor een zeer aparte constructie.
12. Beweegbare bruggen	Reden van het bestaan van beweegbare bruggen begrijpen. Benoemen van voorbeelden van een draaibrug, een ophaalbrug en een hefbrug. Benoemen van meerdere tui bruggen.
13. Kruiswoordpuzzel	Het invullen van een kruiswoordpuzzel met als onderwerp constructies. Het herkennen van elektriciteitsmasten en het aangeven van hun functie.
14. Aanzichten tekenen	Het tekenen van de aanzichten van een tent. Het tekenen van de aanzichten van een dobbelsteen of ander voorwerp. De naam van een zeer beroemde constructie in de ruimte benoemen.
15. Hoe werkt de ophaalbrug?	Het bouwen van een ophaalbrug. Uitproberen van de functie van het contragewicht. Uitproberen van de invloed van het gewicht van het wegdek. Maken van verslag.
16. Hergebruik = Recycling	Bouwmaterialen opschrijven en aangeven in hoeverre ze te hergebruiken zijn.
17. Vreemde voorwerpen	Leggen van de relatie tussen gereedschappen en beroepen. Omschrijven van 3 beroepen.
18. Vrije ontwerp opdracht	Een eigen bouwwerk met eigen kwaliteiten ontwerpen. Aanzichten daarvan tekenen.
19. Presenteren	Een digitale presentatie maken. Gebruikmaken van internet.



**Werkboek Transport en beweging 10 – 12**

<i>Opdracht</i>	<i>Leerinhoud</i>
1. Beweging op de kermis	Introductie over verschillende soorten tandwielen, vertragen en versnellen.
2. Proefje	Bouwen van een excentriek van karton. Begrijpen dat met behulp van een excentriek draaiende bewegingen zijn om te zetten in rechte bewegingen én andersom.
3. Verschillende soorten tandwielen	Overzicht van verschillende soorten tandwielen. Opzoeken en opschrijven van apparaten waarin ze voorkomen.
4. Het wormwiel	Het bouwen van een attractie met een wormwiel. Het uitproberen van verschillende vertrageningen. Het maken van een verslag over de bevindingen
5. Hoe bouw je een zweefmolen?	Het bouwen van een zweefmolen met een kroonwiel. Het uitproberen van verschillende vertrageningen. Het maken van een verslag over de bevindingen
6. Reken je rijk	Berekenen van de opbrengst van de botsautootjes. Berekenen van de winst van de exploitant na aftrek van zijn vaste lasten.
7. Hoe bouw je een versnellingsbak?	Het bouwen van een reuzenrad met een 'versnellingsbak'. Het uitproberen van verschillende versnellingen. Het maken van een verslag over de bevindingen.
8. De kermis komt...	Het maken van een indeling van een kermisterrein met zoveel mogelijk attracties met opgegeven vloeroppervlaktes.
9. Hoe bouw je de vrije val?	Het bouwen van een attractie waarmee je langzaam omhoog gaat en in een vrije val weer naar beneden komt.. Het bedenken van verschillende rem mogelijkheden. Het maken van een verslag hierover.
10. Woordzoeker	Zoeken van 10 woorden die te maken hebben met de kermis. Benoemen van een hydraulisch apparaat.
11. De grijper	Het bouwen van een attractie met een grijper. Het uitproberen van verschillende manieren van bewegen van de grijper met één motor en verschillende soorten tandwielen. Het maken van een verslagje.
12. Technisch tekenen	Het tekenen van een draaimolen in 3 aanzichten.
13. Hoe word je goed misselijk?	Het bouwen van een attractie met een excentriek. Het maken van verschillende versnellingen. Het maken van een verslag hierover. Teken van een dubbel excentriek.
14. Stroomgebruik	Maken van berekeningen over het gebruik van elektriciteit op de kermis. De begrippen Watt en kiloWatt kunnen hanteren.
15. Vreemde namen en beroepen op de kermis	Opzoeken en beschrijven van namen van kermisattracties en beroepen die met de kermis te maken hebben. Benoemen van een veilige bron voor het leveren van elektriciteit.
16. Vrije ontwerp opdracht	Een eigen kermisattractie ontwerpen en bouwen. Aanzichten daarvan tekenen.
17. Presenteren	Een digitale presentatie maken. Gebruikmaken van internet.

**Werkboek Elektriciteit en beweging 10 – 12**

<i>Opdracht</i>	<i>Leerinhoud</i>
1. Fossiele brandstoffen	Lezen van een tekst over de noodzaak om duurzame energie te gebruiken. Vormen van duurzame energieopwekking invullen. Keuzes maken: 5 elektrische apparaten die het meest nuttig zijn.
2. Spierkracht levert beweging	Het bouwen van een apparaat dat aangedreven wordt door spierkracht. Het maken van een verslagje.
3. Vergroot je spierkracht [A]	Het bouwen en experimenteren met hefboomen: met een wip de invloed van last en draaipunt begrijpen. Het beschrijven van de bevindingen.
4. Vergroot je spierkracht [B]	Het bouwen en experimenteren met katrollen: een constructie met één en meerdere katrollen maken om de invloed van meerdere katrollen te begrijpen. Het beschrijven van de bevindingen.
5. Spierkracht en elektriciteit	Het bouwen van een hand aangedreven installatie met generator, overbrenging en lampje.
6. Water en beweging	Het bouwen en experimenteren met een constructie met een schoepenrad dat aangedreven wordt door stromend water. Het beschrijven van de bevindingen.
7. Water en elektriciteit	Het bouwen en experimenteren met een constructie met een schoepenrad en een generator die aangedreven wordt door stromend water en elektriciteit opwekt. Het beschrijven van de bevindingen.
8. Woordzoeker	Elf woorden zoeken in een woordzoeker.
9. Wind en beweging	Het bouwen van en experimenteren met een houtzaagmolen met één zaag (aangedreven door handkracht of föhn). Het begrijpen van de werking van een excentriek.
10. Technisch tekenen	Het tekenen van de aanzichten van een moderne windmolen.
11. Wind en elektriciteit	Het bouwen van en experimenteren met een windmolen die een generator aandrijft (aangedreven door handkracht of föhn). Het benoemen van voor- en nadelen van een windmolen. Het geven van een reden waarom windparken op zee verrijzen.
12. Elektriciteit en geld	Berekenen van elektriciteitsverbruik. Het hanteren van de begrippen vermogen, Watt en kWh.
13. Zon en beweging	Het bouwen van, en experimenteren met, een auto met zonnecellen. Het gebruiken van een sterke lamp die de rol van de zon inneemt om de beweging van de auto te verkrijgen.
14. Zon en elektriciteit	Het bouwen van en experimenteren met een installatie met zonnecellen (die stroom opwekken, omzetten in licht).
15. Zon en warm water	Het begrijpen van het begrip 'zonnecollector'. Het inkleuren van verschillende onderdelen van een zonnecollectorsysteem met koud en warm water. Bedenken wat je nog meer met de zon zou kunnen doen.
16. Elektriciteit besparen	Het opzoeken en vergelijken van elektrische apparaten en hun stroomverbruik vergelijken. Het begrip energielabel herkennen.
17. Vreemde namen	Herkomst van het woord elektriciteit begrijpen. Omschrijven van 3 beroepen in de wereld van elektriciteit.
18. Vrije ontwerp-opdracht	Een eigen bouwwerk ontwerpen en bouwen dat energie levert én beweging. De aanzichten daarvan tekenen.
19. Kruiswoordpuzzel	Het zelf ontwerpen van een kruiswoordpuzzel.
20. Presenteren	Een digitale presentatie maken. Gebruikmaken van internet. Verschillen laten zien tussen het gebruik van de verschillende duurzame energiebronnen.

## 2.2 Het gebruik van bouwmaterialen

Met terugkerende opdrachten met bouwmaterialen worden leerlingen geprikkeld meer of extra kennis en inzicht te verwerven. Hieronder worden de verschillende bouwmaterialen toegelicht.

In de werkboeken staan geen uitgewerkte bouwtekeningen met bijvoorbeeld Fischer Techniek of LEGO. Deze keuze hebben wij bewust gemaakt, omdat het materiaal uitdagend dient te zijn en niet uit 'nabouwen' moet bestaan.

Het verdient aanbeveling om na te gaan of een leerling ervaring heeft met het gekozen bouwsysteem. Als dat niet het geval is, kunt u het beste eerst uw leerling de tijd te geven om zich te verdiepen in de verschillende soorten verbindingen die binnen het bouwsysteem worden toegepast. Dit kan bijvoorbeeld met de basisdozen, i.c.m. de bouwtekeningen (voor Fischer Techniek School te vinden op [www.schoolsupport.nl/service](http://www.schoolsupport.nl/service)). Dat voorkomt onduidelijkheden bij het maken van de opdrachten uit de boekjes.

Daarnaast moet voor u duidelijk zijn dat de bouwopdrachten als doel hebben de leerlingen te prikkelen. Daar waar gevraagd wordt aan de leerling om een reuzenrad te bouwen, wordt eigenlijk bedoeld 'een ronddraaiende beweging rond een horizontale as'. Eigenlijk is dat de opdracht, maar om een relatie te leggen met de leefwereld van de leerlingen is dit dus omschreven als 'een reuzenrad'.

In hoeverre het bouwwerk dus op een echt reuzenrad moet lijken is geheel aan u.

Het staat u vrij het materiaal dat u reeds in bezit heeft te gebruiken, of zelf te bepalen welk bouw materiaal u hiervoor aanschaft. U kunt het materiaal op verschillende manieren aanbieden aan uw leerlingen:

1. Alleen de *Sterrenwerk Techniek* werkboeken en de bouwdozen. U vraagt dan wel veel creativiteit en abstractievermogen van uw leerlingen.
2. De *Sterrenwerk Techniek* werkboeken, de bouwdozen én de hulpkaarten. Mochten leerlingen er zonder hulp niet uitkomen, dan kunt u hen de hulpkaarten geven waar al iets meer van het probleem in beeld is gebracht.
3. De *Sterrenwerk Techniek* werkboeken, de bouwdozen, de hulpkaarten én de informatie bij de bouwdozen. Mocht het met alleen de hulpkaarten de leerlingen niet lukken, dan geeft u hen de uitgebreidere informatie die bij de constructiedozen wordt geleverd (in de vorm van bouwtekeningen, ofwel de zgn. 'explosie-tekeningen'). Voor Fischer Techniek School zijn de bouwtekeningen te vinden [schoolsupport.nl/service](http://schoolsupport.nl/service).

Het zelfstandig uitvoeren van de bouwopdrachten mag dan zeker geen probleem meer zijn.

Benodigde Fischer Techniek School materialen:

<b>Sterrenwerk Techniek werkboek</b>	<b>FT Materialen</b>
Bouwen en constructies 8-10 jaar	Techniekset Basis + Constructies
Transport en beweging 8-10 jaar	Techniekset Basis + Uitbreiding GM
Transport en beweging 10-12 jaar	Techniekset Basis + Uitbreiding GM
Elektriciteit en beweging 10-12 jaar	Basis + FT PROFI Oeco Tech

Elke doos is voor 2 leerlingen en bevat een handige kaart met een 'indelingsoverzicht'. Advies: hou deze indelingen aan en zo de schooldozen compleet. Zoekgeraakte, losse, onderdelen van Fischer Techniek zijn betaalbaar na te bestellen op [www.fischertechnik.nl](http://www.fischertechnik.nl).

### **2.3 Hulpkaarten**

Bij elk werkboek bestaat een hulpkaart om leerlingen te ondersteunen bij het experimenteren bij de opdrachten (zie hoofdstuk 4 voor bijlagen).

Op een hulpkaart staan de belangrijkste bouwkenmerken uit een werkboek, zoals bepaalde overbrengingen (als tandwielen, ketting, wormwiel, kroonwiel) en bepaalde constructies (als boog, driehoek).

### **2.4 Antwoordenboeken**

Met behulp van de antwoordenboeken kan de leerkracht eenvoudig controleren in hoeverre de leerlingen de inhoud van de *Sterrenwerk Techniek* werkboeken op de juiste wijze hebben verwerkt.

Ook is het mogelijk om de leerlingen zelf het werk te laten controleren.

### **2.5 Bouwresultaten in het algemeen**

De bouwopdrachten zijn omschreven als uitdagende opdrachten uit de voor de leerling bekende realiteit. Dit om de uitdaging voor de leerling groot te maken.

Het leerdoel is uiteraard anders te formuleren.

Zo is er bijvoorbeeld de vraag aan de leerling om een reuzenrad te bouwen. Maar de eigenlijke vraag luidt: Bouw een installatie die een ronddraaiende beweging heeft van een horizontale as. U begrijpt dat dat niet erg uitdagend klinkt, ook al is het hetzelfde verzoek.

Aan u dan ook de beoordeling in deze context of het bouwwerk van de leerling aan de vraag voldoet.

### 3 WERKEN MET STERRENWERK TECHNIEK

De uitdagende opdrachten in de werkboeken kunnen gemaakt worden door meer- en hoogbegaafde leerlingen in de basisschool.

#### 3.1 Zelfstandig werken

Met behulp van werkboeken kunnen de leerlingen gedurende langere tijd zelfstandig aan het werk.

De werkboeken zijn zo ingericht dat de informatieverwerking zelfstandig kan plaatsvinden.

De antwoordenboeken bieden de leerling ook nog de mogelijkheid tot zelfcorrectie.

Voor sommige opdrachten is het gebruik van computers en internet noodzakelijk.

Het is geen verplichting om alle opdrachten uit de werkboeken te maken. Het staat elke leerkracht vrij om differentiatie toe te passen waar hij/zij dat nodig acht.

Voor sommige leerlingen zullen een aantal opdrachten te moeilijk zijn om zelfstandig te verwerken. Zij zouden ondersteuning kunnen krijgen van een groepsgenootje. Zo hebben leerlingen steun aan elkaar, bijvoorbeeld als de één het moeilijke niveau nog niet aankan en een soort van tutor nodig heeft.

Ook kan er dan gebruik worden gemaakt van de hulpkaarten en de explosietekeningen die bij de materialendozen aanwezig zijn of te vinden zijn onder [schoolsupport.nl/service](http://schoolsupport.nl/service).

#### 3.2 Zone van de naaste ontwikkeling

Bij de werkboeken kan er hulp geboden worden om tot een goed resultaat te komen (hulpkaart, explosietekening). Zo blijven we niet in de zone van de actuele ontwikkeling (wat een kind presteert zonder dat het hulp krijgt), maar komen we in de zone van de naaste ontwikkeling (wat een kind presteert met hulp). Dat is het gebied waarop je in het onderwijs kunt inspelen. Je creëert zo nieuwe zones van naaste ontwikkeling. Daarmee zet je een ontwikkelingsproces in gang dat er zonder onderwijs niet zou zijn.

*Sterrenwerk Techniek* biedt informatie waardoor tegemoet gekomen wordt aan de behoefte van kennisverwerving. Door deze behoefte te activeren, wordt de honger naar 'nog meer weten' gestimuleerd.

Het bezitten van interessante feitenkennis heeft het effect van een succeservaring. Het smaakt naar meer met intrinsieke motivatie tot ontdekken over het onderwerp als gevolg. In de werkboeken wordt op bijna elke pagina een interessant weetje gegeven, zodat de leerlingen meer te weten komen over het onderwerp, en ook nóg meer te weten willen komen.

#### 3.3 Pluswerk

Voor de groep (zeer) begaafde leerlingen biedt *Sterrenwerk Techniek* boeiende uitdagingen. Zij kunnen onder andere met het bouw materiaal (eindeloos) diep op onderwerpen in gaan. De leerlingen kunnen in hun eigen tempo en interessegebieden hun kennis en kunde vergroten.

De bouwmaterialen kunnen ook zonder de werkboeken gebruikt worden. Wellicht heeft u in de school een techniek methode of een thema waarin bouwen aan bod komt. Het bouw materiaal van Fischer Techniek School is ook dan goed bruikbaar in de klas of kan verdeeld worden over meerdere klassen. Elke schooldoos bevat een handige kaart met een 'indelingsoverzicht'. Advies: hou deze indelingen aan en zo de schooldozen compleet. Zoekgeraakte, losse, onderdelen van Fischer Techniek zijn betaalbaar na te bestellen op [www.fischertechnik.nl](http://www.fischertechnik.nl).

## 4 BIJLAGEN

Let op: deze handleiding wordt met regelmaat herzien. Op [www.schoolsupport.nl/service](http://www.schoolsupport.nl/service) worden actuele versies van deze handleiding aangeboden.

Leerkrachten en/of techniekcoördinatoren die met *Sterrenwerk Techniek* werken kunnen zich ook als zgn. 'gebruiker' registreren via [www.schoolsupport.nl/gebruikers](http://www.schoolsupport.nl/gebruikers). Dat biedt ons de mogelijkheid u op de hoogte te brengen van vernieuwingen binnen de methode en aanpassingen van deze handleiding.

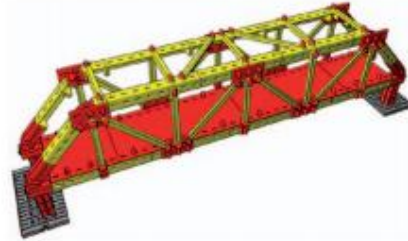
Registreren dus!

# Sterrenwerk

## Techniek

Loop je 'muurvast' met bouwen?  
Gebruik deze hulppkaart!

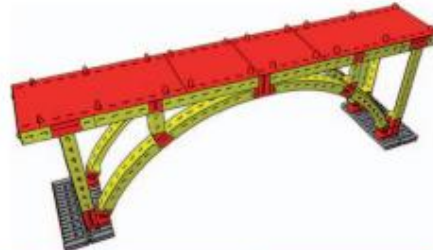
Voorbeelden bij opdracht 2



Voorbeeld bij opdracht 6



Voorbeeld bij opdracht 10



Voorbeelden bij opdracht 9



Voorbeelden bij opdracht 15

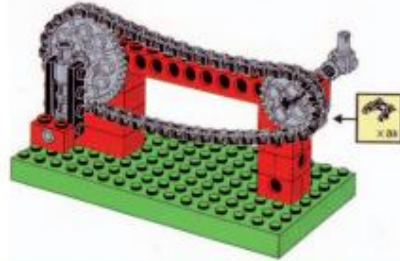




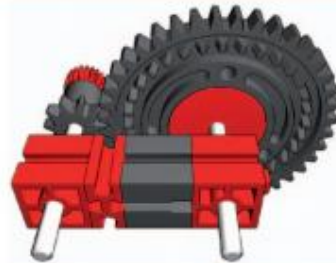
# Sterrenwerk Techniek

Loop je 'muurvast' met bouwen?  
Gebruik deze hulpskaart!

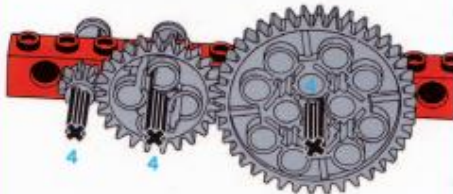
Voorbeelden bij opdracht 5



Voorbeelden bij opdracht 7



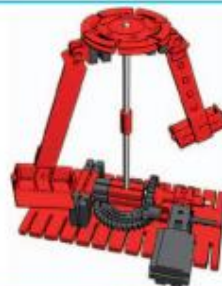
Voorbeeld bij opdracht 8



Voorbeeld bij opdracht 10



Voorbeelden bij opdracht 13



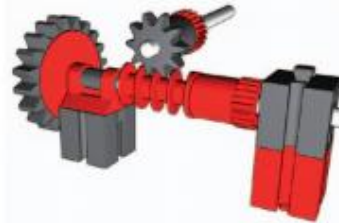


# Sterrenwerk

## Techniek

Loop je 'muurvast' met bouwen?  
Gebruik deze hulpkarta!

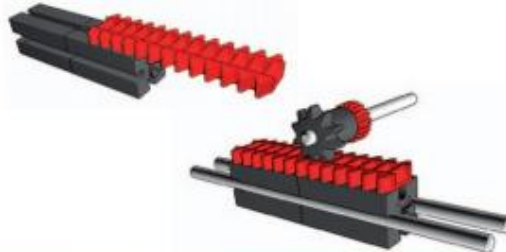
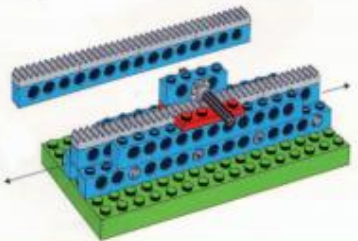
### Voorbeelden bij opdracht 4



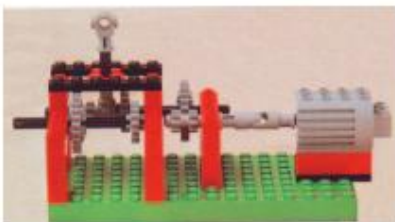
### Voorbeelden bij opdracht 6



### Voorbeelden bij opdracht 9



### Voorbeelden bij opdracht 13

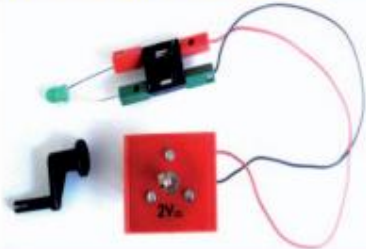


# Sterrenwerk

## Techniek

Loop je 'muurvast' met bouwen?  
Gebruik deze hulpkaart!

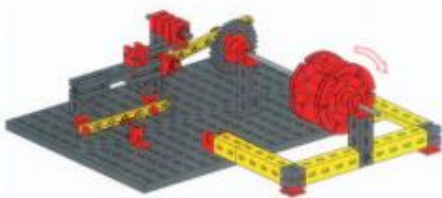
Voorbeeld bij opdracht 5



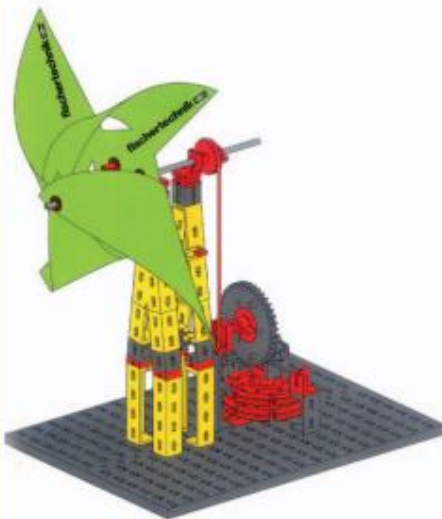
Voorbeeld bij opdracht 6-7



Voorbeelden bij opdracht 9



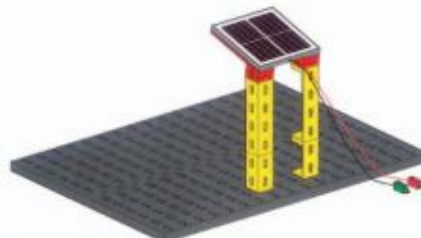
Voorbeeld bij opdracht 11



Voorbeeld bij opdracht 13



Voorbeeld bij opdracht 14



© Schoolsupport - www.schoolsupport.nl - Sterrenwerk Techniek

hulpkaart Elektriciteit en beweging (10-12)

## V Meer hulp nodig?

	<b>Stap 1</b>	<b>Stap 2</b>	
<b>Bouwopdracht</b>	<b>Hulpblad</b>	<b>Schoolsupport.nl/ service</b>	
<b>Bouwen en constructies (8-10)</b>			
Constructies (b)	I	8.1.7	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Hoe bouw je een steiger?	I	2.1.1 + Steiger, afbeeldingen	FT Techniekset Constructies bouwtekeningen (PDF)
Boogbruggen (a)	I	6.2.2 / 6.3.1 / 6.6.1	FT Techniekset Constructies bouwtekeningen (PDF)
Boogbruggen (b)	I	6.2.2 / 6.3.1 / 6.6.1	FT Techniekset Constructies bouwtekeningen (PDF)
Ophaalbrug	I	2.5.1 / 2.5.2	FT Techniekset Constructies bouwtekeningen (PDF)
<b>Transport en beweging (8-10)</b>			
Overbrenging met ketting	II	8.1.7	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Versnelling	II	8.1.7 + blz. 21 Oeco	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Overbrenging tandwielen	II	8.1.1	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Versnellingsbak	II	1.1.1.9	FT Techniekset, Uitbreiding GM bouwtekeningen (PDF)
Kermisattractie	II	8.3.1	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
<b>Transport en beweging (10-12)</b>			
Wormwiel	III	n.v.t.	n.v.t.
Zweefmolen	III	8.4.1	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Vrije val	III	6.1.1	FT Techniekset Constructies bouwtekeningen (PDF)
Hoe word je goed misselijk?	III	8.6.1	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
<b>Elektriciteit en beweging (10-12)</b>			
Spierkracht en beweging	n.v.t.	8.4.2	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Spierkracht en elektriciteit	IV	n.v.t.	n.v.t.
Vergroot je spierkracht (A)	n.v.t.	2.2.1	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Vergroot je spierkracht (B)	n.v.t.	4.1.1	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Water en beweging	IV	8.8.1 + blz. 64 Oeco	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Water en elektriciteit	IV	blz. 65 Oeco	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Wind en beweging	IV	7.1.1 / 7.1.5 + blz. 66 Oeco	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Wind en elektriciteit	IV	blz. 67 Oeco	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Zon en beweging	IV	blz. 70 Oeco	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)
Zon en elektriciteit	IV	blz. 71 Oeco	FT Techniekset Basis bouwtekeningen (PDF)