

*Binnen techniekonderwijs, maar ook bij de beta-vakken wordt veel gemaakt en het is niet voor niets dat [maakonderwijs](#) goed aansluit op deze vakgebieden. De dingen die leerlingen maken zijn daarbij vaak experimenteel, gericht op de toekomst en een combinatie van analoog en digitaal. Ook wordt hierbij nieuwe technologie gebruikt, zoals [3D printers](#) of [robotica](#), om prototypes te ontwerpen en te maken. Het maken van een prototype is daarbij een leerzame activiteit, waarbij leerlingen actief bezig zijn met iets te maken waarmee ze laten zien wat ze geleerd en bedacht hebben. In het filmpje 'ABC van maken' wordt het niet voor niets genoemd!*

## Waarom prototypes?

Zijn er dingen wel eens echt af? Met name in de techniek is er zo veel ontwikkeling, dat er elk jaar wel een betere, mooiere of andere versie van een apparaat, app of ding verschijnt. Een prototype is vaak niet te vergelijken met het uiteindelijke product, maar dat is ook het mooie: je kunt op die manier nog veel kanten op én het product hoeft nog niet zo verfijnd te zijn. Sterker nog, het hoeft niet eens te werken! Door het maken van prototypes laten leerlingen zien wat ze geleerd hebben, en leren ze doordat ze het echt maken.

En dat is ook het mooie van het gebruik van prototypes in het onderwijs: leerlingen kunnen uitvindingen bedenken die in theorie ooit kunnen werken. Doordat ze een fysiek object maken begint het daarbij wel te leven, en kun je vanuit deze uitvinding gaan kijken naar wat wél mogelijk is. Het biedt daarbij ook de ruimte aan leerlingen om hun creativiteit te gebruiken, omdat het eindproduct niet precies zoals dat van de rest van de klas moet zijn. Ook is er veel kennis nodig. Als een leerling bedenkt dat iets moet kunnen vliegen, dan wil je wel dat daar onderzoek bij zit waarmee hij dit bewijst! Als derde punt is er de creativiteit: het maken van een prototype is een activiteit waarin zowel creativiteit als wetenschappelijk denken bij elkaar komen. Op die manier ben je als leerling aan het 'spelen' met onderzoek, nieuwe technologie, constructies, functies, materialen en vorm.

## Soorten prototypes

Bij het werken aan prototypes is het handig om een aantal soorten te onderscheiden. Eigenlijk is dit daarbij een oplopend niveau, waarbij elk prototype een stap dichterbij een 'echt' product komt. Ook op websites zoals Kickstarter wordt deze typering gebruikt.

**Proof of Concept:** Dit is het eerste idee, waarmee je wilt laten zien of iets zou kunnen werken. Het is daarbij nog echt een voorbeeld, waarbij zowel vorm als functie kunnen veranderen. Je maakt een Proof of Concept om een idee te testen, waarbij het niet hoeft te werken. Het kan gemaakt zijn van elk soort materiaal.

**Functioneel Prototype:** Dit prototype wordt gemaakt voor het testen van de techniek. Het belangrijkste is de functie, het uiterlijk doet er nog niet toe. De werking van de techniek staat voorop, en vaak is dit prototype dan ook niet vergelijkbaar met hoe het er uiteindelijk uit moet zien.

**Vorm Prototype:** Dit prototype is puur gericht op de vorm. Het is niet nodig dat het echt werkt, maar het is wel belangrijk dat het uiteindelijke materiaal gebruikt wordt. Op deze manier kan getest

worden of het ontwerp goed, bruikbaar en handig is.

**Design Prototype:** Dit is de uiteindelijke versie, zowel vorm als functie kloppen.

## Tips voor het maken van prototypes

Een prototype hoeft niet altijd het eindproduct te zijn, en daarnaast zijn er allerlei materialen die je kunt gebruiken. Hieronder daarom een aantal tips bij het maken van prototypes met leerlingen:

**Brainstormen met materiaal:** in plaats van leerlingen een woordweb te laten maken kun je ze ook willekeurige materialen geven. Hiermee moeten leerlingen zoveel mogelijk ideeën maken door middel van een prototype. Geef groepjes een zakje met daarin willekeurige materialen en daarbij een opdracht als: 'bedenk een oplossing voor ouderen die eenzaam zijn'.

**Prototype materialen:** het gebruik van verschillende materialen is belangrijk. Hout, karton, plastic, maar ook veel ander materiaal zoals touw, sponzen, ijslollystukjes, ducttape. Lego is perfect om te gebruiken om snel ideeën te maken, en een 3D printer of lasersnijder is ook erg praktisch.

**Stel vragen:** bij het maken van een prototype zijn leerlingen aan het 'spelen' met ideeën. Hierbij ontdekken ze veel, maar lang niet alles. Door gerichte en goede vragen te stellen over de functie, de vorm, de constructie of het materiaal zorg je dat leerlingen bewuster worden van wat ze aan het doen zijn.

**Vastleggen:** Omdat een prototype niet altijd het eindproduct is beland het nogal eens in de prullenbak. Of: er worden dingen toegevoegd aan het prototype die het juist minder goed maken. Help leerlingen met het vastleggen van de stappen, zodat ze altijd terug kunnen kijken naar wat en hoe ze het gedaan hebben. Op die manier krijgen ze meer inzicht in het proces en in wat ze geleerd hebben.

Het maken van prototypes is een mooie activiteit om op een creatieve manier bezig te zijn met techniek, en doordat leerlingen een echt object maken beklijft het leren beter. Naast dat er veel geleerd wordt is het ook erg leuk: de energie spat er vaak vanaf en veel leerlingen zijn oprecht verbaast over wat ze gemaakt en geleerd hebben. Wil je meer weten over maakonderwijs? [Kijk dan bij onze andere berichten.](#)