

ON THE ORIGIN OF PRODUCTS → De fiets is terug in de belangstelling, alleen is het nu de elektrische variant die alle aandacht krijgt. De elektrische fiets beleefde een zeer langzame start. Ruim een eeuw nadat de eerste varianten verschenen, is het nu wel duidelijk dat het een blijvertje is. En ondertussen gaat de e-bike evolutie door.

De evolutie van

'Ingrediënten' van de e-bike



de e-bike

BEGIN VAN DE FIETS

De oudste bekende 'voorloper' van de fiets is de 'loopmachine,' ontworpen en gebouwd door de Duitse Baron Karl von Drais. Zijn voornamelijk van hout gemaakte tweewieler werd bekend onder de naam Draisienne en werd in 1817 voor het eerst aan het publiek getoond. In 1866 werd de eerste fiets met een stalen frame gemaakt door de Fransman Michaud. Dit was mogelijk dankzij de vooruitgang in de productietechnologieën van de industriële revolutie. In de tweede helft van de 19e eeuw ontstonden veel ontwerpen voor twee- en driewielers met zowel directe als indirecte aandrijving. Michaud's vélocipède was de eerste met een directe aandrijving op het voorwiel. Het viel niet mee op dit apparaat te

TEKST Arthur Eger en Huub Ehlhardt BEELD Huub Ehlhardt e.a.



De Ariel van James Starley

rijden, omdat het verre van comfortabel was en er bovendien veel vaardigheid en kracht voor nodig was. Deze gebruiksonvriendelijkheid werd nog duidelijker in de 'Ariel', een fiets die in 1871 door James Starley werd geïntroduceerd en ook wel de 'Hoge Bi', 'Ordinary' of de 'Penny-Farthing' werd genoemd. Jonge mannen uit hogere klassen gebruikten deze fiets om te pronken met hun atletische vaardigheden. Het rijden was niet zonder gevaar, omdat het 125 cm diameter grote, direct aangedreven voorwiel met een massief rubberen band deze fiets een zeer hoog zwaartepunt gaf. Het risico op over de kop slaan was dan ook groot. Voor vrouwen of senioren in die tijd was het berijden van deze extreme machine duidelijk geen optie.

MOEDER ALLER FIETSEN

Experimenten met vele varianten van zowel twee- als driewielers leidden uiteindelijk tot de eerste moderne fiets, die in 1885 door John Starley werd geïntroduceerd en die de 'Rover Safety Bicycle' werd genoemd. Deze nieuwe fiets was voorzien van een ketting-aangedreven achterwiel en een ruitvormig frame. In 1888 bedacht John Boyd Dunlop dat met opgepompte rubberbanden de trillingen van de fietsen te dempen zouden zijn. De luchtbanden maakten het nieuwe fietsontwerp veel comfortabeler en er kon ook nog sneller mee gefietst worden dan mogelijk was met de Hoge Bi. Het bleek minder moeilijk om erop te rijden en dat betekende dat deze fiets niet langer alleen geschikt was voor jonge en atletische mannen. Door deze aanpassingen verloor de iconische tweewieler met het grote voorwiel zijn aantrekkingskracht en verdween hij van het toneel. Al snel begonnen ook vrouwen en senioren te fietsen en leidde marktwerking ertoe dat het ontwerp van de Rover Safety Bicycle als 'dominant design' over bleef. Alle fietsen die hierna volgden zijn qua ontwerp hierop gebaseerd, met als gevolg dat het de 'moeder aller fietsen' werd.

ELEKTRISCHE FIETSEN

In de 19e eeuw gaf de ontdekking van elektriciteit aanleiding tot vele experimenten. Naast gloeilampen en telefoons werden ook elektrische auto's uitgevonden en geproduceerd. Echter, het duurde nog meer dan een eeuw voordat de elektrische fiets een rol van betekenis ging spelen.

De komst van laptopcomputers en mobiele telefoons, die sinds de jaren 90 in grote hoeveelheden werden geproduceerd, heeft micro-elektronica en nieuwe batterijtypes beschikbaar gemaakt. Daarmee is evolutie in vele producten gestimuleerd. Het maakte ook de weg vrij voor nieuwe ontwerpen voor de elektrische fiets zoals bijvoorbeeld de in 2003 geïntroduceerde Sparta ION. In 2004 werd deze in Nederland uitgeroepen tot fiets van het jaar. Toch werd de nieuwe elektrische fiets eerst nog met scepsis ontvangen en kleeft er een imago van een product voor ouderen



De accu 'achterop'

aan. Dit veranderde mede dankzij verbeterde technologie, meer ontwerpvarianten en lagere kosten. De elektrische aandrijving die wordt gebruikt als booster heeft het bereik van deze fietsen vergroot. Al snel gingen mensen de e-bike gebruiken om te forenzen. Daarmee ging de e-bike de concurrentie aan met andere transportmiddelen, zoals openbaar vervoer en auto's. De verkoop van elektrische fietsen nam snel toe en was in 2017 goed voor ruim 30% van de markt voor nieuwe fietsen in Nederland, tegen 10% in 2008.

CONCURRERENDE OPLOSSINGEN

De elektrische fiets is een typisch voorbeeld van een product waarvan het ontwerp nog niet gestabiliseerd is. Er bestaat nog steeds concurrentie tussen de ontwerpvarianten voor de subsystemen e-motor en accu. De elektromotor wordt momenteel aangeboden in drie posities, namelijk in het voorwiel, het achterwiel en de trapas. Al deze oplossingen hebben hun voor- en nadelen. De motor in het voorwiel is technisch de meest eenvoudige en goedkope oplossing maar wat slechter bestuurbaar. Het monteren van de motor in het achterwiel is duurder omdat de constructie van het achterwiel ingewikkelder is en er een complex regelmechanisme voor nodig is. Een derde oplossing is het plaatsen van de motor in de trapas. Deze oplossing is de meest radicale wat betreft technologie en ontwerp, omdat de constructie van het frame rond de trapas moet worden vervangen. Dit impliceert het gebruik van een niet-standaard, en dus duurder, frame. De voordelen van deze oplossing zijn echter een meer directe aandrijving, robuustheid, een positie dicht bij het zwaartepunt en het gebruik van goedkopere, conventionele wielen.

ACCU

De Sparta Ion uit 2003 werd ontworpen in een tijd dat de e-bike nog niet populair was. Om te voorkomen dat zijn uiterlijk tot weerstand leidde, werd de batterij verborgen in de voorste buis. De e-motor werd ook visueel verborgen en in het achterwiel geplaatst. Een paar jaar later zorgt de groeiende populariteit van e-bikes voor meer ontwerprijheid. De e-bike Flyer T8.1 Comfort werd door de Consumentenbond in 2017 uitgeroepen tot 'Beste uit de Test'. Deze e-bike is voorzien van een grote accu tussen de zitbuis en het achterwiel en een 'middenmotor' bij de trapas. De verschillende ontwerpvarianten voor subsystemen van elektrische fietsen concurreren nog steeds in een evolutionaire race. De tijd zal leren of bepaalde combinaties van subsystemen dominant worden. Zodra de concurrentie tussen verschillende oplossingen

Elektrische mountainbike



voor accu- en motorsystemen voorbij is, zal het voor consumenten gemakkelijker zijn om te kiezen welke e-bike ze willen kopen. Bovendien zal standaardisatie leiden tot schaalvoordelen en kunnen daardoor de prijzen dalen. Dit zal vervolgens de verkoop van e-bikes verder stimuleren.

VARIANTEN, NAAMGEVING EN WETGEVING

E-bikes worden geclassificeerd op basis van het vermogen en de manier waarop dit vermogen wordt geactiveerd en gecontroleerd. De pedelec, wat een afkorting is voor *pedal electric cycling*, is een type e-bike dat is uitgerust met sensoren die de vermogensondersteuning inschakelt zodra het fietsen is begonnen. Indien het vermogen wordt geleverd door een 'gashendel' te gebruiken, wordt alleen de generieke naam e-bike gebruikt. E-bikes met een vermogen tot 250 Watt schakelen de vermogensondersteuning meestal uit bij snelheden van meer dan 25 km/u. Er zijn ook varianten met een vermogen van meer dan 250 Watt, soms zelfs oplopend tot 750 Watt die veel hogere snelheden bereiken, soms tot 45 km/u of hoger. Het zal daarom niet verbazen dat deze turbo tweewielers op veel plaatsen wettelijk beschouwd worden als bromfietsen of motorfietsen.

Het ligt voor de hand te verwachten dat verdere evolutie van de e-bike zal worden beïnvloed door de wisselwerking tussen ontwikkelingen in het product en wetgeving. In sommige situaties zal de wetgeving van invloed zijn op de ontwikkeling van de specificaties voor nieuwe e-bikes. Maar omdat wetgeving zich in het algemeen langzamer ontwikkelt dan nieuwe technologie zal meestal de ontwikkeling van e-bikes leidend zijn en de wetgeving hierop volgen.

CONCLUSIE

Dit verhaal over het ontstaan van de e-bike laat zien dat dit product niet 'plotseling uitgevonden' is, maar het resultaat van een evolutionair proces, waarin veel factoren elkaar beïnvloedden. Al snel nadat de 'moeder aller fietsen' verscheen, kwamen er ook elektrische varianten. Er bleek nog veel technologie ontwikkeling in batterijen en micro-elektronica nodig te zijn om tot acceptabele elektrische fietsen te komen. Op vergelijkbare manier als bij de gewone fiets, werd de elektrische fiets aanvankelijk gezien als iets dat niet geschikt was voor iedereen. Al snel bleek hij echter zeer nuttig te zijn voor bepaalde vormen van gebruik, zoals woonwerkverkeer. Dit maakte de e-bike acceptabel voor grotere groepen gebruikers en daardoor werd de verkoop en de verdere ontwikkeling sterk gestimuleerd.

Ontwikkelen producten zich 'evolutionair'? Tot ver in de jaren 80 werd de ontwikkeling van nieuwe producten gezien als een lineair proces. De achterliggende gedachte was dat productontwikkeling volledig wordt gestuurd door ontwerpers en ingenieurs. Het nieuwe boek 'On the Origin of Products' van Arthur Eger en Huub Ehlhardt toont aan dat producten niet uit het niets ontstaan en dat er een lang proces van 'trial and error' aan het succes voorafgaat.

On the origin



of products

EVOLUTIONAIR PROCES

Hoewel de meeste mensen ervan overtuigd zijn dat elk product weloverwogen en doelgericht is ontwikkeld, blijkt dat er geen sprake is van een lineair proces als je de ontwikkeling van deze producten over een langere periode beschouwt. Bovendien blijkt die lange termijn ontwikkeling niet het resultaat te zijn van een vooropgezet plan, maar een evolutionair proces. Lang niet elke door de ontwerpers bedachte verbetering wordt door de gebruikers ook als zodanig ervaren. Met als gevolg dat veel verbeteringen mislukken, en slechts enkele succesvol zijn.

INVLOEDEN OP EVOLUTIE

Nieuwe producten ontstaan niet zomaar uit het niets, maar worden ontwikkeld op basis van bestaande kennis. Hun evolutie

wordt beïnvloed door beschikbare technologieën, die bovendien vaak voor hele andere toepassingen zijn ontwikkeld, en door de wijze waarop mensen met de producten omgaan. Het ontstaan van producten kan daarom worden vergeleken met de ontwikkeling van soorten in de natuur, alleen verloopt het proces bij productontwikkeling op een aantal essentiële punten anders. Op dit moment zijn ontwerpers zich niet bewust van de evolutionaire aard van dit proces. In het boek worden hun de gereedschappen (tools) aangereikt om dit in de toekomst wel te kunnen.

SUCCESVOLLE PRODUCTEN

In het boek illustreren de schrijvers, die beiden een achtergrond hebben in productontwikkeling en design, waarom het ontstaan en de ontwikkeling van nieuwe

ON THE ORIGIN OF PRODUCTS

Auteurs Arthur O. Eger, Huub Ehlhardt

Taal Engels

ISBN 9781316638187
322 pagina's
690 gram, 18x25 cm

Uitgever Cambridge University Press

Prijs €35,99 paperback
€77,99 hardcover

typen producten als een evolutionair proces kan worden opgevat. Zo beschrijven zij hoe succesvolle producten als de word-processor, e-bike, smartphone en LED-lamp zijn ontstaan en zich hebben ontwikkeld. In dit nummer van Product is een verkorte versie opgenomen van het hoofdstuk over de e-bike.

Meer artikelen zijn (in het Engels) te vinden op www.productevolution.org.