

wie| wat| waar| waarom|

vraag het wetenschap@trouw.nl

Hoe komt het dat een fietser niet omvalt?

Sommige vragen kun je eigenlijk beter niet stellen. Zodra je gaat bedenken hoe je iets doet, kun je het niet meer. Ze zeggen wel dat je het fietsen nooit verleert, maar hoe heb je het ooit geleerd?

Eerlijk gezegd wist ook de wetenschap niet hoe een fietser overeind blijft. Theorieën waren er te over. De bekendste luidt dat draaiende wielen zich nauwelijks laten omduwen. Dat is wel waar, maar ook zonder dit zogeheten gyroscopische effect, bij superlichte banden bijvoorbeeld, valt een fiets niet om.

De naloop is er ook zo een. Door de knik in de voorvork trekt de fiets het voorwiel voortdurend recht. Met losse handen fietsen is daarom



ook geen kunst aan; het is de fiets die het werk doet. Alleen: ook een fiets zonder knik valt niet zomaar om.

Zo zijn er wel 25 factoren die de stabiliteit van een fiets bepalen, zegt Arend Schwab, werktuigbouwkundige van de TU Delft. „Geen enkele factor is bepalend.” Schwab publiceerde onlangs in de *Proceedings of the Royal Society* een wiskundig model van het fietsen. Wat tientallen wetenschappers in meer dan anderhalve eeuw niet klaarspeelden, lukte de groep van Schwab wel: „Ons model geeft een correcte beschrijving van de dynamica van de fiets.”

Dat is handig voor de fabrikant. Die durfde nooit te tornen aan zijn

beproeefde succesnummers. Bij Bata-vus staat de zadelbuis van de opoef-fiets bijvoorbeeld veel rechter dan bij Gazelle. Gewoon, omdat ze dat al jaren zo doen en niet goed weten hoe ze de rest van de fiets aan een veranderde zadelbuis moeten aanpassen. Met het Delftse model kunnen ze de eigenschappen van een echt nieuwe fiets al op de tekentafel testen.

Voor de gebruikers is de opvallendste uitkomst van het wiskundige model dat een fiets van zichzelf al stabiel is, tenminste als je er met een snelheid van zo'n 15 à 20 kilometer per uur op rijdt. Schwab: „Dat heeft iedereen ook zelf ervaren toen hij het moest leren. Fietsen gaat vanzelf; als je maar een beetje vaart durft te maken. Trouwens, als je harder gaat dan 25 kilometer per uur, neemt de instabiliteit in theorie wel toe maar daar merk je als fietser niets van.”

Maar dan de bocht om. Dat lijkt een kwestie van sturen, maar zo eenvoudig is het niet. Uit de experimenten van Schwab bleek dat wie bijvoorbeeld rechts de bocht om gaat, altijd eerst naar links stuurt. „Het is maar heel even, een fractie van een seconde, maar het moet wel. Door die manoeuvre ontstaat een middelpuntvliedende kracht die de fiets naar buiten duwt, naar rechts dus. De fiets gaat scheefhangen, jij hebt intussen weer bijgestuurd en je gaat mooi rechts de bocht om. We doen het allemaal, al gaat het onbewust.”

Er is één situatie waarbij we ervaren dat dat tegensturen nodig is. Wie te dicht bij de stoeprand komt, merkt dat een botsing niet meer te vermijden is. Daarvoor zou je eerst naar die rand toe moeten sturen, je voelt ook dat je zoiets moet doen, maar het verstand zegt nee. De stoeprand trouwens ook.

Joep Engels