

Overdenkingen van een verontruste rustende hoogleraar Mechanica

De oprichting van de vereniging 'Beter Onderwijs Nederland' (BON) en de brede steun, die dit initiatief meteen verwierf, bevestigde voor mij, dat ik niet voor niets verontrust ben over de ontwikkelingen in dit land, waar naar ik hoop mijn kleinkinderen kunnen blijven wonen. Op een andere plaats heb ik meningen gegeven, en blijf ik meningen geven over algemeen maatschappelijke onderwerpen, niet geremd door enige medeplichtigheid aan de ontwikkelingen anders dan het periodiek uitbrengen van een stem in ons democratische bestel.

Met het onderwerp 'Onderwijs' heb ik echter wel een directe persoonlijke betrokkenheid. Als zoon van een (heel goede) onderwijzer kreeg ik een duidelijke visie op onderwijs mee. Nadat mijn jeugdvisioen van vliegtuigontwerpen was geëvolueerd tot het onderzoek verrichten naar de sterkte van constructies, leidde dit achtereenvolgens in 1959 tot een Assistant Professorship op Stanford University, en in 1960 tot een gewoon hoogleraarschap aan de Technische Hogeschool (nu TU-Delft). Er werd van mij verwacht aan studenten de kennis van de mechanica te kunnen doorgeven, zodat het leven van talloze mensen niet zou worden bedreigd door de hen omringende constructies, van woningen en kantoren tot auto's en vliegtuigen.

Hoe was mijn kennis opgebouwd? De technische mechanica bestaat uit wiskunde, natuurkunde en techniek. Techniek is hiervan het onderdeel met de oudste geschiedenis. Lang werd voortgebouwd op ervaring en puur empirische kennis. De wiskunde en de natuurkunde doen hun intrede in de techniek met het ontwerp van de overbekende constructies van het ingenieursbureau van Eiffel. Bewaard gebleven berekeningen zijn met de thans in gebruik zijnde computerprogramma's gecontroleerd (zonder computer zouden ze nu een onacceptabel lange tijd hebben geveerd). Ze zijn betrouwbaar gebleken, evenals de ontworpen constructies. Toch lag er tussen de berekende grootheden en de hieruit afgeleide technische conclusie van betrouwbaarheid nog een grote kloof, die met empirische kennis en ervaring moest worden overbrugd.

Ook nu ligt er nog een kloof tussen ontwerpberekeningen en de technische conclusies, die daaraan worden verbonden. De ervaring en empirie, waarop wordt vertrouwd bij het overbruggen van de kloof, is wel zeer systematisch in kaart gebracht en geordend, zodat zelfs de ontwerpers met een gerust hart in het vliegtuig stappen.

De geschiedenis van de wiskunde en van de natuurkunde zijn nauw met elkaar verbonden. In de natuurkunde is er pas sprake van een theorie, als er kwantitatief te verifiëren wetmatigheden zijn ontdekt. De maatschappelijke betekenis is vaak enorm. Het aangeven van de gewenste hoeveelheid in grammen, bij de aankoop van b.v. worst, is een onomstreden opdracht dankzij de gravitatiewet. Bij mij is nooit de vraag beantwoord uit welke hoek de meeste inspiratie is gekomen bij de ontwikkeling van de lineaire algebra met zijn vector- en tensorrekening. Waren het wiskundigen of natuurkundigen, die het mogelijk maakten de huidige vaste stoffen mechanica en vloeistof mechanica op een juiste, d.w.z. op een ondubbelzinnig wiskundige wijze te formuleren.

Wiskunde en natuurkunde worden niet voor niets als verschillende disciplines gezien. Er is natuurlijk de opvallende verschijning van fysische dimensies, overstappend van wiskunde naar natuurkunde. Dimensie analyse met meters, seconden, kilogrammen en graden Kelvin is onbekend in de wiskunde, die zich beperkt tot een onderscheid in getalsoorten. Het is dan ook zonder meer gevaarlijk af te gaan op de voorspellingen van wiskundige modellen, als deze niet met een, de falsificatie test doorstane theorie van het proces zijn opgesteld.

Wordt in de wiskunde de logica in het denken van de mens in zijn meest pure vorm getraind, in de natuurkunde wordt de mens aangespoord en geoefend in het ontdekken van de wetten, die de samenhang van de waargenomen verschijnselen onthullen. Er is echter pas sprake van een wet, als deze samenhang een wiskundige formulering heeft gekregen.

Zoals een aardbeving in een achterlijk gebied in Pakistan tot een ramp voor de mensen kan leiden, zo zou in onze van techniek doortrokken wereld het leven van ons allen direct worden bedreigd als de kennis van de beta-vakken en van de hierop gebaseerde techniek onvoldoende zou worden onderwezen en vervolgens niet meer zou worden benut. De vraag hoe het daarvoor in aanmerking komende deel van de jeugd voor wiskunde, natuur- en scheikunde, techniek moet worden geïnspireerd is derhalve een vraag van levensbelang voor de maatschappij. Dit zou de eerste zorg van het innovatieplatform moeten zijn, maar het ziet er naar uit dat we met z'n allen aan het werk moeten, wil het nog goed komen.

Hans Besseling
17 april 2006