

De beleving van schuim

Material Design houdt op 3 maart wederom de discussieavond De Beleving Van. Deze keer is het thema schuim. Tijdens de bijeenkomst zal schuim vanuit verschillende achtergronden worden belicht. De avond vindt plaats bij in Kesteren bij het bedrijf Recticel, gespecialiseerd in polyurethaanschuim, zowel op het gebied van materiaal als van productieprocessen.

Prof.dr.ir. Wim Poelman

Recticel

Het bedrijf Recticel is gespecialiseerd in de vervaardiging van schuim en draagt de beleving ervan uit in het motto 'The passion of comfort'. Het is een Belgisch bedrijf met 130 vestigingen in de wereld waarvan een in Kesteren.

In 1778 werd begonnen met de vervaardiging van buskruit. Prof. Dr. Otto Bayer vond in 1937 het schuimproces uit en in 1952 werd een licentie van Bayer verworven. In datzelfde jaar werd een eerste pilot plant opgezet.

Kesteren maakt een bescheiden deel van de wereldproductie die in 2006 ongeveer 11 miljoen ton bedroeg. Van het schuim gaat 27% naar de meubelindustrie, 12% naar de automobiellindustrie, 29% naar isolatietoepassingen, 5% naar schoenen en de rest naar andere productgroepen.

www.recticel.nl.

Als we over beleving van schuim spreken, dan lijkt het alsof die niet altijd positief is. De uitdrukking 'het schuim de aarde' duidt immers op maatschappelijk uitschot. De vraag is waar de herkomst ligt van deze negatieve duiding. Als we in de klassieken duiken komen we mooie verhalen tegen. Het meest bekend is de mythe volgens welke Aphrodite uit het zilveren schuim van de zee is ontstaan. Zij rees op uit de baren van de zee als de schoonste van alle vrouwen, blank als het schuim waaruit ze geboren werd. Schuim wordt in het Grieks vertaald als Aphros. Zo kreeg ze de naam Aphrodite, 'de uit schuim geborene'; of Anadyomene, 'de opduikende'.

In de Romeinse klassieke geschriften wordt eveneens verteld dat Venus werd geboren uit het zeeschuim dat was veroorzaakt toen de geslachtdelen van de ontmande Uranus op het water vielen. Ze droeg een gordel waarmee ze rond Herakles het schuim vastbond waarvan Selene (de maan) de Nemeïsche leeuw schiep.*

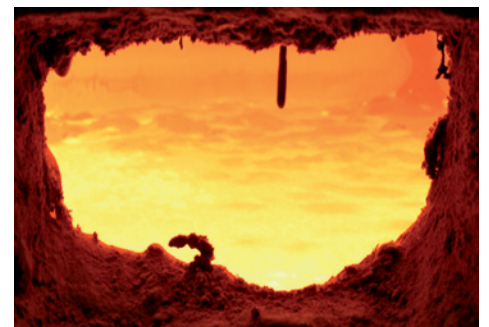
Betekenis

Dit alles blijkt geen relatie te hebben met de uitdrukking 'het schuim der aarde'. Het woord schuim is verwant aan het Engelse woord scum, hetgeen uitschot betekent. En schuim wordt nu eenmaal beschouwd als uitschot van gistingprocessen, bijvoorbeeld bij de wijnproductie. Veel emplooi was er in de oudheid niet voor schuim, behalve voor de reinigende werking. Het eerste bewijs voor het gebruik van zeep is bijna vijfduizend jaar oud en stamt uit Babylon. Een cilinder van klei uit 2800 v.Chr. bleek een zeepachtige substantie te bevatten, en ook werd een Babylonisch kleitablet van 2200 v.Chr. gevonden waarop een samenstelling staat beschreven die mogelijk een zeepachtige substantie op zou leveren als er lang genoeg wordt gekookt. Ook de Oude Egyptenaren gebruikten regelmatig zeep, waarbij de oliën van zowel dierlijke als plantaardige afkomst waren*. Het betrof hierbij het schuimen van water d.m.v. de verlaging van oppervlakte spanning. Het

schuimen van andere materialen stamt uit de 19e eeuw. Rubber was één van de eerste toepassingen en schuimrubber wordt nog steeds op grote schaal toegepast.

Fabricage

Er zijn verschillende manieren om materialen te laten schuimen. Veel technieken zijn gebaseerd op gasvorming in het materiaal. Dat kan langs fysische of chemische weg. Bij fysische processen verdampt een, onder druk of lage temperatuur, ingebrachte vloeistof wanneer de druk verlaagd of de temperatuur verhoogd wordt. Bij chemi-



Geschuimd glas, isolatiemateriaal voor hogetemperatuurleidingen.

sche processen ontstaat een gas als gevolg van een reactie tussen twee materialen. Enkele technieken zijn bedacht voor materialen waarvoor deze processen niet geschikt zijn. Keramisch schuim wordt o.a. gemaakt door een spons te dopen in een keramische suspensie. Nadat de spons gedroogd is, wordt de kunststof in een oven uitgebrand. Vervolgens wordt de keramische sponsstructuur in de oven gebakken. Keramisch schuim vindt z'n toepassingen in filters en branders.

Metaalschuim wordt meestal gemaakt door metaalpoeder te mengen met metaalhydride, vervolgens te verwarmen en samen te persen of te extruderen. Het hierbij vrijkomende waterstofgas zorgt voor de schuimvorming. Een andere manier om metaalschuim te produceren is door het inblazen van gas in het vloeibare metaal. Metaalschuimen hebben een groot energie-

huim



Schuim is makkelijk vervormbaar. Er worden vloerdelen van piepschuim gemaakt waarop vervolgens beton wordt gegoten.

absorberend vermogen. Een interessante techniek is 'expansion of beads'. Hierbij wordt uitgegaan van kunststof 'parels' waarin het drijfgas is opgesloten. Bij verwarming worden de parels zacht waardoor ze kunnen opzwellen. Bij polystyreen gebeurt dit door middel van stoom.

Potentialiteiten van schuim

In de literatuur (Poelman 2005) wordt onderscheid gemaakt tussen potentialiteiten en functionaliteiten. Potentialiteiten worden gedefinieerd als mogelijkheden van technologie, onafhankelijk van de toepassing ervan. De meeste materialen bieden meer potentialiteiten dan benut worden. Neem als voorbeeld afbreekbaarheid van de structuur. Schuim (op basis van vloeistof) kan men eenvoudig laten verdwijnen door mechanische druk of door toevoeging van een middel dat de oppervlaktespanning vermindert. Iedereen kent het verschijnsel van een doodgeslagen biertje. Snelle afbreekbaarheid van schuim is een potentialiteit waarvoor we geen toepassing hebben. Als we echt out-of-the-box nadenken over schuim, dan zouden ook hiervoor toepassingen te verzinnen zijn. Bijvoorbeeld: het translucents maken van dubbel glas, of het laten verdwijnen van schuim aan de buitenzijde van een stollende schuimmassa zodat men een dichte huid krijgt.

Schuimen hebben veel meer bijzondere eigenschappen en mogelijkheden die interessant zijn voor ontwerpers. Een klein overzicht:

Thermische isolatie: de isolerende eigenschap van lucht wordt toegepast in isolatiematerialen als pir- en elastomeerschuim, maar ook badschuim dankt de aantrekkelijkheid deels aan de isolerende werking.

Laag gewicht in verhouding tot volume: ontwerpers willen nogal eens volume aan producten geven. Voor materiaalbesparing zijn er dan twee wegen: hol maken of schuimen. Schuimen met een massieve buitenkant, ook wel integraal schuim ge-

noemd, heeft als voordeel dat de huid door de kern wordt gesteund.

Laag gewicht in verhouding tot stijfheid: omdat de stijfheid van een staaf tot de derde macht toeneemt met de dikte, zijn lichte materialen al gauw in het voordeel. Er worden vloerdelen van piepschuim gemaakt waarop vervolgens beton wordt gegoten. Het resultaat is stijfheid gecombineerd met isolatie.

Vormvrijheid: schuimprocessen zijn meestal te realiseren binnen een gesloten ruimte, waarbij het schuim de vorm van die ruimte aanneemt, hoe ingewikkeld ook. Zulke processen die aangeduid worden met termen als koudschuim en vormschuim worden intensief toegepast in de meubelindustrie. Er wordt onderscheid gemaakt tussen open en gesloten schuimen. De ver-



Boiler Itho, ontworpen door MMID. De buitenkant is van EPP (Expanded Poly Propyleen).

vormbaarheid van gesloten schuimen is in het algemeen kleiner omdat de ingesloten lucht niet weg kan.

Energieabsorptie: bij de vervorming van schuim treedt hysteresis op: de energie die in de vervorming gaat zitten komt niet geheel in kinetische energie terug, of in elk geval vertraagd. Traagschuim is hiervan een goed voorbeeld. Betonschuim lijkt ook geschikt te zijn, maar daarbij gaat de structuur helemaal verloren. Een bijzondere eigenschap van schuimen is dat langzame vervorming gemakkelijker gaat dan snelle vervorming. Dit heeft te maken met de lucht die er niet snel uit wil. Een recente toepassing hiervan is lichaamsbescherming. Een geschuimde kniebeschermer is flexibel, maar gedraagt

zich als stijf bij een plotselinge belasting.

Absorptie/transport van vloeistoffen:

de spons is hiervan het beste voorbeeld, maar deze eigenschappen worden ook veel toegepast in filters voor de chemische industrie en in pompen.

Vervorming: veel schuimen laten een hoge mate van vervorming toe. Schuim wordt dan ook vaak toegepast in kleding en ergonomische hulpmiddelen.

Visuele eigenschappen

Er zijn veel eigenschappen die schuimen worden toegewezen, behalve schoonheid. Meestal wordt schuim dan ook verstopt in een product, of er wordt een massieve laag omheen aangebracht. In deze werkwijze is verandering aan het komen. Schuim kan een esthetische uitstraling hebben. Het bureau MMID heeft een ontwerp gemaakt van een zonneboiler waarbij het EPP (Expanded Poly Propyleen) tevens de buitenkant vormt. Helaas is het oppervlak van een (open) schuim in het algemeen kwetsbaar voor beschadiging en vervuiling. Het vormt een uitdaging voor materiaalontwerpers om hier een oplossing voor te vinden.

Kortom, schuim kan met mooi geassocieerd worden, getuige de zinsnede uit het begin van dit artikel: 'Aphrodite, de schoonste van alle vrouwen, blank als het schuim waaruit ze geboren werd'.

* Bron: wikipedia

Waar en wanneer

De Beleving van schuim vindt plaats op donderdag 3 maart van 16.30-21.30 uur bij de firma Recticel, Spoorstraat 69, 4041 CL Kesteren. De bijeenkomst is gratis, u wordt verzocht u in te schrijven via de website www.productmagazine.nl. Hier vindt u ook meer informatie over de inhoud van het programma. Wij vragen u vriendelijk om u af te melden indien u na inschrijving verhinderd bent, zo maakt u het mogelijk dat iemand anders uw plaats kan innemen.