

De ziel van metaal herontdekt



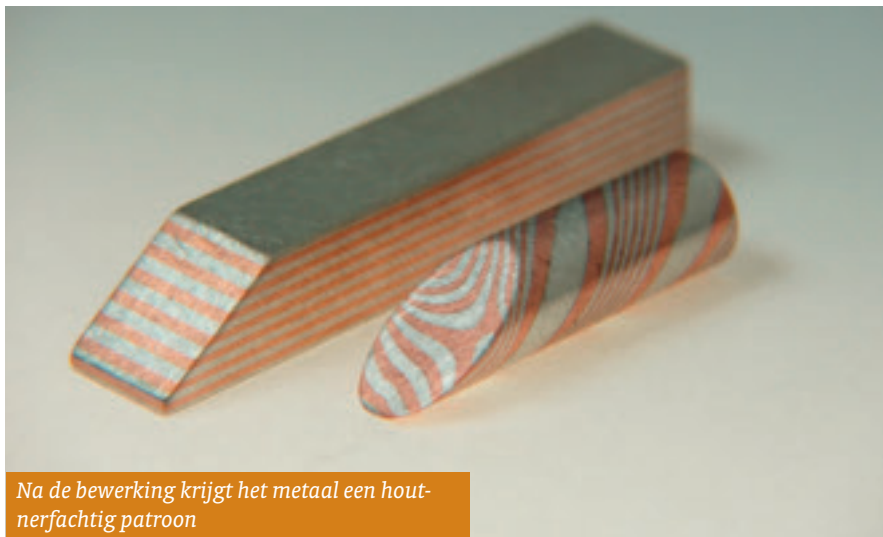
Mokume Gane is een eeuwenoud Japans ambacht voor de versiering van Samoeraizwaarden. Onlangs is deze vertaald naar een industrieel proces. Daardoor zijn innovatieve metaalcombinaties beschikbaar geworden, die na verwerking spannende oppervlakken met organische patronen opleveren. Het koude, dode metaal krijgt levend warme contrasten en elk product is uniek. Deze materialen worden al gebruikt in sieraden en luxe gebruiksvoorwerpen. In de toekomst gaan we ze waarschijnlijk ook tegenkomen in mobieltjes en autoaccessoires.

Ir. Django Mathijssen

De hoefijzers van de vurigste eenhoorns werden geroofd en vervolgens vervlochten en gesmeed in drakenvuur tot de ruwe vorm van het lemmet was geboren. In het felle licht van de zomerzonnewende werd het ijzer gespleten en voorzien van een stalen hart. De kling werd liefdevol geslagen tot zijn ziel tot leven kwam. Het bezielde zwaard werd witheet gestookt in de kolkende gloed van de hoogste vuurberg en besprenkeld met stof van de hardste ro-

bijnen en diamanten. In het halfduister van de eerstvolgende volle maan werd het afgeschrikt in het warme bloed van twaalf maagden van huwbare leeftijd. Het lem-met werd geslepen, gepolijst en geëts met koningswater totdat een zijden doek niet op de snijkant kon landen zonder in twee helften uiteen te vallen...

Toegegeven, als je precies dezelfde technieken zou willen toepassen als legendarische wapensmeden, dan zou je waarschijnlijk gedonder met de ARBO krijgen. Om nog maar te zwijgen over de ingrediënten die alleen maar in legendes bestaan. Maagden van huwbare leeftijd bijvoorbeeld. Maar toen materiaalkunde nog die gekke



Na de bewerking krijgt het metaal een houtnerfachtig patroon

mengelmoes was van kunst, wetenschap, ambacht, geloof, magie en alchemie ontwikkelden wapensmeden wel prachtige technieken en trucjes. Die zijn gedeeltelijk in vergetelheid geraakt. Toch zitten er ideeën tussen, die interessante innovaties opleveren.

Samoeraizwaarden

Al aan het begin van de ijzertijd werden smeedijzeren zwaarden gemaakt. Maar aanvankelijk waren ze van beroerde kwaliteit. Pas in de Romeinse tijd werden zwaarden en messen gemaakt door stroken staal en ijzer in elkaar te draaien, vouwen en smeden. Zo ontstonden harde, taaie, elastische klingen, die licht waren en uitzonderlijk scherp bleven.

Waarschijnlijk kwamen de eerste uit India. Maar omdat ze door kooplieden uit Damascus geïmporteerd werden naar Europa, staan ze bekend als Damascense of damaststalen zwaarden.

Ze waren herkenbaar, omdat de staal- en ijzersoorten, waaruit ze opgebouwd waren, verschillende slijtage- en corrosie-eigenschappen hadden. Dat vlechtwerk in de kling vormde een elegante decoratie, kenmerkend voor superieure zwaardsmeedkunst. Het werd een statussymbool, onder andere voor Japanse samoeraikrijgers.

De metaalsmid Denbei Shoami (1651-1728) uit Akita kwam als eerste op het idee om die patronen ook te maken met andere metalen. Hij laste de oppervlakken van bonte metaalplaten of edelmetaalplaten op elkaar. Zo ontstonden laminaten, die koud omgevormd en verspaand konden worden totdat fascinerende houtnerfachtige patronen ontstonden.

Daarmee maakte hij gevesten, die perfect pasten bij de damaststalen klingen. Het nieuwe materiaal werd Mokume Gane (Japans voor 'houtogig metaal') genoemd,

soms ook kasumi-uchi (wolkmetaal), itame-gane (houtnerfmetaal), guri bori of yosefuki.

Toen de zwaardindustrie in Japan onderuit ging, werd Mokume Gane steeds meer op decoratieve objecten en edele metalen toegepast. In de jaren '70 ontdekte het Amerikaanse echtpaar Hiroko Sato en Gene Pijanowski deze techniek en bracht hem naar de VS om te gebruiken in sieraden.

Kinderschoenen

Mokume Gane is nog vrij onbekend in het Westen. En de techniek, ofschoon eeuwen oud, staat eigenlijk ook nog in de kinderschoenen. Oorspronkelijk werden vooral zachte metalen en legeringen verwerkt, zoals koper en zilver. Die vormen vrij gemakkelijk eutectische oppervlaktebindingen, zonder te smelten. Modernere technologie en hogere druk heeft op elkaar lassen van titaan, platina, RVS, brons, geelkoper en verschillende kleuren goud mogelijk gemaakt.

Maar edelsmeden die metaallaminaten proberen te maken, komen meestal van een koude kermis thuis. Zelfs als ze de metaalplaatjes aan elkaar krijgen, delamineren of scheuren ze vaak weer tijdens het verdere verwerken. Hoogste tijd voor een doorbraak!

"Ik ben op Mokume Gane gestoten omdat ik me interesseerde voor Damascenerstaal," zegt de Duitse werktuigkundige Oliver Oettel (40). "Ik heb me tijdens mijn loopbaan intensief met materialen bezig gehouden. Die materiaaltechnische kennis bracht me op een idee hoe ik Mokume Gane commercieel en industrieel in goede kwaliteit kon samenstellen."

Het uitwerken van die techniek en testen van verschillende materiaalcombinaties heeft hem vijf jaar ontwikkelingswerk gekost. Maar sinds eind 2004 kan zijn firma

Ook eens proberen?

Mokume Gane is een laminaat, bestaande uit dunne platen van verschillende metalen. Die moeten stevig aan elkaar gelast worden zonder bindmiddelen (lijm of lood) en zonder dat delen van het materiaal smelten. Dat gaat met diffusielassen: atoomuitwisseling tussen verschillende materialen, onder hoge druk en temperatuur in een beschermende atmosfeer. In principe kan het met alle metalen.

"Maar je moet wel zorgen dat je goed bij elkaar passende materialen samenbrengt," waarschuwt Oliver Oettel.

"Aluminium met goud gaat bijvoorbeeld niet, omdat aluminium een sterk oxydeopervlak heeft en een veel lager smeltpunt dan goud. En je kunt ook niet zomaar achttien karaat goud met achttien karaat palladium verbinden."

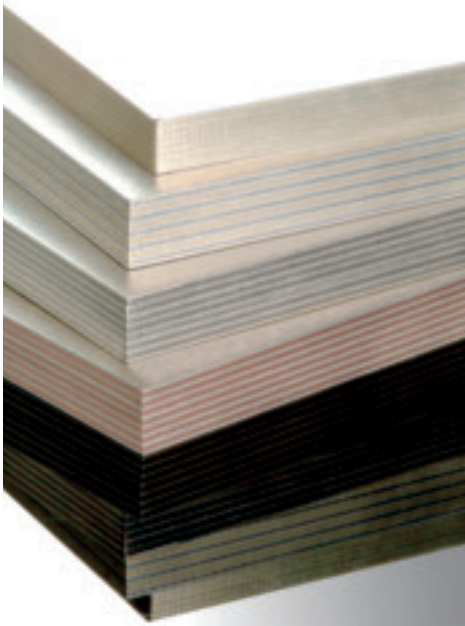
De materialen moeten vergelijkbare mechanische eigenschappen hebben, want je wilt niet dat ze delamineren of scheuren als je ze gaat bewerken.

"Als je een te zacht materiaal in het laminaat hebt, kan het zijn dat bij omvormen alleen het zachte materiaal reageert, zodat de hele energie in één gebied geabsorbeerd wordt," vult Oettel aan.

Als je je metaalplaatjes goed hebt uitgekozen, dan moet je de oppervlakken licht opruwen en perfect schoon maken. De oppervlakken van je klem moet je insmeren met een lossingsmiddel (zoals gele oker). Raak geen oppervlak met je vette vingers aan!

Klem het stapeltje metaalplaatjes in en verpak het in een dunne staalplaat (maximaal 0,4 mm) of RVS folie. Doe er wat houtskool bij, zodat je geen last hebt van de zuurstof die het materiaal wil oxyderen. Dan zet je het in een voorgewarmde oven en laat het drie tot twaalf uur bakken op zo'n 25 tot 50 graden beneden het laagste smeltpunt van de gebruikte metalen. Als het zaakje is afgekoeld, is het verstandig om een halve centimeter van de randjes af te zagen om spanningsscheuren te voorkomen.

Het principe is simpel. Toch zal het waarschijnlijk misgaan als je het uitprobeert. De omstandigheden moeten zorgvuldig in de hand worden gehouden en er zijn vele parameters die bepalen of het top of flop wordt. Oettel wil helaas niet verklappen welke dat zijn...



Met verschillende materiaalcombinaties krijg je verschillende kleurstellingen

Schichtwerk eindelijk halffabrikaten van metaallaminaten aanbieden. De kwaliteit en belastbaarheid daarvan zijn zo hoog, dat Oettel garandeert dat je ze probleemloos tot producten kunt verwerken.

Ambacht wordt industrie

Oettel levert tien combinaties, bestaande uit 15 tot 25 lagen van 0,3 tot 0,5 mm dikke metaalplaatjes: koper/messing, koper/zilver, palladium/zilver, goud/zilver, palladium/goud, palladium/goud/zilver, enzovoort. Het kleinste blokje dat je kunt krijgen is 44 mm lang, 8,5 mm breed en 6,1 tot 7,7 mm dik (afhankelijk van de lagen). Het grootste blokje is 88 bij 88 bij 7,5 mm.

“We hebben met onze grootafnemers een eenheid afgesproken, die voor goudsmiden zinvol is,” legt Oettel uit. “Uit die kleinste besteleenheid kun je twee ringen halen.” En hoeveel kosten die halffabrikaten?

“De gramprijs van rein koper ligt rond een cent. De gramprijs van een koper/messinglaminaat ligt rond vijftig cent. De duurste combinatie is witgoud, roodgoud en geel goud. Dat kan dertig euro per gram kosten, terwijl een gewoon gram goud rond zestien euro ligt. De goedkopere combinaties worden vaker besteld. Koper/zilver bijvoorbeeld maken we een factor tien meer dan dure goudcombinaties.”

Nieuwe ontwikkelingen

Er worden nu ook metaallaminaten ontwikkeld die voor technische toepassingen interessant zijn. Zo is Steve Midgett in

Amerika bijvoorbeeld bezig met laminaten van titaan en aluminium. Maar Oettel is gespecialiseerd in aantrekkelijke combinaties voor decoratieve toepassingen. En die vinden niet alleen aftrek in de sieradenindustrie.

“We hebben ook klanten die grotere objecten maken, zoals schalen, borden en bekkers,” vertelt hij. “We verkopen aan messensmeden. Die willen vooral koper/messing. Andere toepassingen zijn edele vulpen en ander schrijfgerei, bestek, aanstekers, houders en vazen. We hebben een horloge, een briefopener en manchetknopen. En we hebben aanvragen gehad uit de automobielsector en van de fabrikanten van mobiele telefoons.”

Oettel is voortdurend aan het doorontwikkelen. Zo moeten er nog combinaties komen met platina en met traditionele Japanse legeringen zoals Shakudo (koper met vier procent goud) en Shibuichi (koper met vijftien procent zilver). Ook experimenteert hij met brons en ijzer, en met het legendarische Corynthiumaas: ‘zwart goud’.

“Corynthiumaas is een legering met goud, tin en zilver, die al duizenden jaren voor Christus in gebruik was. Bij aanraking loopt het zwart aan. Daardoor heeft het een extreem stabiele en helende patine, zelfs als er krassen op zitten.”

Ontdekkingsreis

De mogelijkheden voor het bewerken van al deze materialen zijn nog nauwelijks bekend. Zo'n brokje metaallaminaat kun je met allerlei omvormende en verspanende technieken te lijf gaan om er patronen aan te ontlokken: boren, vijlen, frezen, graveren, zagen, putten erin slaan, ponsen, plat slaan, torderen, walsen... En met ets-, oxy-



Mokume Gane wordt voornamelijk decoratief gebruikt maar technische toepassingen zijn in opkomst.

De materiaalbieb

Oliver Oettels Mokume Gane materialen hebben we gevonden in de archieven van 'Material ConneXion'. Dat is een wereldwijde materiaalbibliotheek, opgericht door George Beylerian in 1997. Constant struinen hun medewerkers de wereld af naar trends en richtingwijzende innovaties op materiaalgebied. Na toetsing door een jury in New York, worden de interessantste materialen opgenomen. Elke maand komen die ook in een update pdf-je. Zo hebben ze een verzameling van rond 3.000 innovatieve materialen opgebouwd, verdeeld in de categorieën keramiek, glas, metaal, kunststoffen, koolstofbasis, cementbasis, natuurlijke materialen en afgeleide natuurlijke materialen. Ze zijn te bekijken in een online database. Of je kunt monsters ervan besnuffelen in een van hun vestigingen: New York, Milaan, Bangkok en Keulen. Heel leuk als je speciale technische of originele decoratieve eigenschappen zoekt.

datie- en andere patineertechnieken kun je ze inkleuren. Dat werkt vooral goed bij koperlegeringen. Shakudo kun je bijvoorbeeld donkerpaars of diep zwart kleuren.

“Mokume Gane specialisten zijn wereldwijd nog op twee handen te tellen,” zegt Oettel. “Maar naarmate meer mensen het leren kennen, zal de techniek zich verder verspreiden en ontwikkelen. We organiseren ook cursussen. En elke maand worden nieuwe technieken ontdekt om complexere patronen eruit te halen. Daar ligt nog veel ontwikkelingspotentieel.”

In april 2007 zullen in het museum in Pforzheim een hoop nieuwtjes te ontdekken zijn. Want dan is er een grote tentoonstelling met een internationale wedstrijd voor sieraden uit Mokume Gane materialen. «

Meer weten?

Mokume Gane halffabrikaten
www.schichtwerk.com

Internationale materiaalbibliotheek
www.materialconnexion.com

Mokume Gane producten

www.mokume-gane.com

www.schmuck-schmiede.ch

www.mokume.ch

www.goldschmiede-bender.de

www.goldundedelstein.de

www.peterheim.de

“Mokume Gane - Theorie und Praxis der Japanischen Metallverbindungen”, Steve Midgett, Wieland Verlag, 2005. ISBN 3-9808709-8-7.