

In Huttwil, tijdens de ruilbeurs, heb ik van Georg Schreiber een aantal VEB-Mantissa en Reiss rekenlinialen kunnen kopen. Schreiber heeft connecties in de voormalige DDR en kan zodoende aan interessante rekenlinialen van Oost-Duitse makelij komen. Hij heeft zich met zijn verzameling o.a. hierop gespecialiseerd.

Een van de van hem gekochte linialen is de liniaal voor "Ermittlung der Abkühlzeiten beim Schmelzschweißen". De liniaal heeft geen codenummer, draagt alleen de naam VEB-Mantissa-DDR, en dan IHZ-ZIS-ABKÜHLZEITRECHENSTAB. Bij de koop was een handleiding met als code: ZIS-HALLE, M641-77, Schweißtechnische Informationen aus dem Zentralinstitut für Schweißtechnik der DDR. Deze laatste naamstelling levert ons de betekenis van de letters ZIS op handleiding en rekenliniaal.

De liniaal vertoont aan de voorkant de normale schalen  $A = B @Cl @C = D$  plus een aantal vaktermen en materiaalconstanten die zonder kennis van het vakgebied moeilijk te begrijpen zijn. Hierover later. De achterkant heeft een aantal speciale schalen (EE,  $ECO_2$ ,  $T_0$ ,  $d_E$ ,  $d_{CO_2}$ ,  $t_A$ ) waarop in de handleiding nader wordt ingegaan.

In het eerste deel van de handleiding wordt het toepassingsgebied nader uiteengezet. Dit is plezierig, want er zijn heel veel handleidingen voor ingewikkelde rekenlinialen waarin dit aspect wordt genegeerd en direct wordt uitgelegd hoe je moet schuiven en rekenen, zonder te weten waar je eigenlijk mee bezig bent.

De handleiding zegt:

De rekenliniaal maakt het mogelijk tot een snelle en eenvoudige vaststelling te komen van de afkoelingstijden bij het lassen bij temperaturen van 850 - 500EC. De kennis van de te verwachten afkoelingstijden bij het lassen maken het voor de lastechnicus mogelijk, tezamen met grafische voorstelling voor lastijd, -temperatuur en -omzetting, met diagrammen voor materiaaleigenschappen en met diagrammen voor hardheid en afkoelingstijd, de thermische belasting van het te lassen voorwerp zo te

beïnvloeden, dat kritische hardheids- en structuurtoestanden vermeden kunnen worden. Ook voor de beoordeling van de spanningskrimp problematiek is het verloop van de afkoelingstijd van belang.

Deze toelichting is duidelijk en zelfs de leek begrijpt hieruit de problemen die zich bij het lassen voordoen en de punten waarop men zoal moet letten om een kwalitatief goede lasnaad te krijgen. Men stelt in de handleiding daarna, dat voor het ontwerp van de schalen op de rekenliniaal uitgegaan is van vergelijkingen die bewezen hebben dat ze een goed samenhangend beeld geven van wat er zoal gebeurt. Men heeft daarnaast veel experimenteel onderzoek verricht en daaruit rekengrootheden en omrekeningsfactoren afgeleid, die toegepast kunnen worden bij andersoortige laswerkzaamheden voor gecompliceerde naadvormen. Afhankelijk van de belangrijkste invloedsfactoren: stroom, spanning, snelheid van beweging laselektrode, dikte van materiaal, begin- of voorverwarmingstemperatuur en naadvorm kunnen de afkoelingstijden met de rekenliniaal worden berekend.

Het tweede deel van de handleiding beschrijft de schalen en hoe hiermee om te gaan. Zonder dit op de letter te volgen - het is m.i. weinig zinvol dit te doen zonder daarbij de liniaal in de hand te hebben - wordt hier uitsluitend globaal ingegaan op de soort schalen die er op voorkomen.

EE = schaal voor benodigde energie in J/cm bij elektrisch lassen,

$ECO_2$  = idem bij  $CO_2$ -lassen,

$T_0$  = voorverwarmingstemperatuur.

$d_E$  = dikte van het te lassen materiaal bij elektrisch lassen,

$d_{CO_2}$  = idem bij  $CO_2$ -lassen,

$t_A$  = afkoelingstijd, als eindresultaat van de berekening na instellen van de schuif op relevante waarden E, T en d.

Op de voorkant zijn, zoals eerder genoemd, diverse materiaalconstanten aangebracht. Op het bovenste gedeelte zien we omrekeningsfactoren voor andere afkoelingstijden bij de daar aangegeven vormen van de te lassen onderdelen.

Op het onderste gedeelte zijn GW-waarden vermeld, d.w.z. grenswaarden voor bepaalde staalkwaliteiten, waarden die van belang zijn om koude scheurvorming te voorkomen.

De handleiding gaat in deel 3 over tot het geven van drie berekeningsvoorbeelden. Hier zal niet verder op worden ingegaan.

Men besluit in deel 4 tenslotte met de opmerking dat het kan voorkomen dat met andere grenswaarden rekening moet worden gehouden. In die gevallen zal men dan de eerder genoemde tabellen moeten raadplegen om de juiste mechanische eigenschappen vast te stellen en aan de hand daarvan de afkoelingsijd opnieuw vast te stellen. Men moet hiervoor ter zake kundig zijn, om dit correct te kunnen uitvoeren.

De bedoeling van deze uiteenzetting betreffende de las-rekenliniaal is, te laten zien hoe voor dit heel specialistische technische werkgebied het toch ook weer mogelijk is gebleken daartoe passende rekenlinialen te ontwerpen. Mogelijk zijn er in onze Kring verzamelaars zijn die zo'n rekenliniaal willen aanschaffen (zie voor het adres van Schreiber <sup>\*1</sup> onderaan). Misschien heeft hij nog enkele op ruil- of koopbasis in z'n bezit. Je kunt hem zowel in het Duits als Engels schrijven.

\*1 Georg Schreiber  
 Berliner Straße 269  
 47918 Tönisvorst, Duitsland  
 tel: 00.49.2151.795412  
 fax: 00.49.2151.577327

afbeeldingen: voor en achterzijde van de IHS-ZIS-ABKÜHLZEITRECHENSTAB

