

De universele lengtemeetbank van het laboratorium voor werkplaatstechniek der Technische Hogeschool Eindhoven

Citation for published version (APA):

Koning, J. (1963). De universele lengtemeetbank van het laboratorium voor werkplaatstechniek der Technische Hogeschool Eindhoven. *Metaalbewerking*, 28(25), 510-512.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1963

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

gelichte nieuweling tot de ontwikkeling van de normalisatie in het bedrijf bijdraagt. Zo gezien is het dan ook teleurstellend te moeten vaststellen dat vooral in herdrukte boeken verouderde normen zijn opgenomen waardoor het voordeel in nadeel omslaat.

Het vakonderwijs leidt de jongeren voor het bedrijfsleven op, waarbij vóór alles de grondslagen van het vak worden geleerd. Tot die grondslagen behoren, zoals gezegd, de normen. Deze normen zijn echter ook de verwerkelijking van de normalisatiegedachte die verder reikt dan deze produkten van systematische normalisatie. Wanneer van economische en van technische wetenschappen wordt gesproken dan behoort de normalisatie tot de technisch-economische wetenschappen. Het is teleurstellend te moeten vaststellen dat de normalisatie als wetenschap, dus in zekere zin los van de tot de leerstof behorende normen, nog niet op de Technische Hogescholen en op de hogere technische scholen wordt onderwezen. De toekomstige leidinggevers dienen reeds op school van de betekenis van de normalisatie voor het bedrijfsleven te worden overtuigd, opdat zij later de normalisatiegedachte in het bedrijf verder zullen uitdragen. Jong geleerd is oud gedaan.

Het bedrijfsleven kent de bedrijfsnormalisatie. Het onderwijs moet de onderwijsnormalisatie in de functionele opbouw van het onderwijs betrekken en dient voor elk van de verschillende trappen van onderwijs over een afdeling „Onderwijsnormalisatie” te beschikken, die tot taak heeft de normalisatie bij deze onderwijstrappen in de ruimste zin van het woord te bevorderen. Alle beschouwingen aan de Bedrijfsnormalisatie gewijd gelden — aan de omstandigheden aangepast — in wezen evenzeer voor de Onderwijsnormalisatie.

Het ligt verder voor de hand om naast de „Commissie Bedrijfsnormalisatie” een „Commissie Onderwijsnormalisatie” op te richten met onder meer als doel de toepassing van de normalisatie in het onderwijs in algemene zin te bevorderen. Hiermede is het contact tussen het „Nederlands Normalisatie-Instituut” en het Onderwijs op georganiseerde wijze tot stand gekomen.

Alle beschouwingen aan de „Commissie Bedrijfsnormalisatie” gewijd gelden — aan de omstandigheden aangepast — in wezen evenzeer voor de „Commissie Onderwijs”.

Het is verheugend te mogen vernemen nog in het laatst van het vorig jaar de eerste (oprichtings) vergadering van de „Commissie Normalisatie-Onderwijs” is gehouden. „Het zal voornamelijk de taak van deze commissie zijn zich aan het invoeren en doen invoeren van de normalisatiegedachte te wijden en plannen uit te werken om deze gedachte bij het onderwijs ingang te doen vinden”.

Slofbeschouwing.

De gegeven beschouwingen over „Normalisatie, Bedrijfsleven en Onderwijs” zullen in beginsel wel algemeen worden aanvaard. Maar de betekenis van deze beschouwingen staat en valt met het al of niet beschikbaar zijn van een zo volledig mogelijk pakket van bruikbare bijdetijdse normen.

Het is teleurstellend te moeten vaststellen dat het in Nederland beschikbare pakket niet volledig is en gedeeltelijk niet meer bijdetijd. Hiervoor zijn vele redenen op te geven. De oorzaak kan alleen zijn dat nu eenmaal op de zwakke basis van vrijwilligheid geen verantwoordelijkheid kan worden gesteld.

CENTRUM VOOR METAALBEWERKING

CvM - TNO
TH
DELFT - EINDHOVEN

LAB. VOOR WERKPLAATSTECHNIEK

UDC 531.714.2.08

De universele lengtemeetbank van het Laboratorium voor Werkplaatstechniek der Technische Hogeschool Eindhoven

door drs. J. Koning

Het is een goede gewoonte om in deze rubriek te berichten over bijzondere aanwinsten van de hogescholen — een goede gewoonte als deze aanwinsten ook buiten deze instellingen van belang zijn, of althans belangstelling kunnen ondervinden. Men kan zich afvragen of vanuit deze gezichtspunten een beschrijving van de nieuwe lengtemeetbank — die sinds december 1962 tot het instrumentarium van de Eindhovense T.H. behoort — hier op zijn plaats is. Om dit te rechtvaardigen zal in dit artikel een beknopte opsomming worden gegeven van de technische eigenschappen van het instrument. Daarna zal een beschouwing volgen van enkele — naar onze mening — wezenlijke gezichtspunten bij de constructie van lengtemeetbanken in het algemeen, en van de wijze waarop de fabrikant in dit geval aan deze eisen heeft voldaan.

Technische gegevens.

meetbereik: 3000 mm; aflezing tot op 1 μm ; 0,1 μm kan geschat worden.

meetobjecten: buiten- en binnenmeting (inclusief conusmeting en driedraadsmeting, echter geen meting van draadringen); meting van de spoed van draadspillen; meting van de verdeling van linealen.

Bijzonder is de mogelijkheid schroefspillen en linealen te meten, wat op „normale” lengtemeetbanken niet — of slechts over lengten van enkele decimeters — mogelijk is. Bij de te beschrijven meetbank kan de spoedmeting gebeuren zowel met behulp van de moer (dus functioneel) als gang voor gang. Het laatste kan weer mechanisch — met behulp van een aan één, dan wel

aan beide flanken aanliggende kogeltaster — gebeuren dan wel in het optische schaduwbeeld, desgewenst ook met behulp van meetmesjes.

Principe.

De metingen vinden plaats door middel van een *meetwagen*, die met een totaal bereik van 3000 mm over een bed kan bewegen. Deze meetwagen bestaat weer uit twee gedeelten: de onderwagen, die met behulp van in het bed aangebrachte merktekens over intervallen van precies 100 mm lengte kan worden verplaatst en die o.m. een glazen lineaal van 100 mm, verdeeld in 0,1 mm, draagt. Hierop beweegt de bovenwagen, waarop de meetmiddelen worden aangebracht.

De stand van deze bovenwagen kan met behulp van een interpolatiemechanisme tot op 1 μm worden afgelezen, waarbij het schatten van 0,1 μm mogelijk is.

Mechanische opbouw.

Het bed van de machine, dat ca 1100 kg weegt en 4200 mm lang is, draagt drie gelepte geleidingen. Op de voorste en middelste geleiding kan de meetwagen bewegen, op de middelste en achterste geleiding worden de hulpstukken geplaatst, die het meetobject dragen en die zodanig gejusteerd kunnen worden dat het meetobject de juiste stand inneemt. Het aantal hulpstukken is — in verband met de vele mogelijkheden van meting — vrij groot.

Op de meetwagen kunnen verschillende meetmiddelen worden gemonteerd zoals pluiner en beugel voor resp. buiten- en binnenmeting, instelbare kogeltaster voor mechanische spoedmeting, microscoop voor optische spoedmeting, microscoop voor meting van linealen en cardanisch opgehangen montageplaat voor moeren t.b.v. spoedmeting.

De aangename consequentie van de opbouw met drie geleidingen is uiteraard, dat minder gevaar bestaat voor beschadiging en vervorming van de geleidingen van de meetwagen. Bovendien wordt de bediening zeer gemakkelijk doordat in de meeste gevallen de meetwagen zich — ongehinderd door het object — over de gehele lengte van het bed kan bewegen. Daardoor kan men, bijv. bij spoedmeting aan een lange spil, op ieder gewenst moment een controlemeting op de eerste en laatste gang verrichten en daardoor eventuele storingen — bijv. door temperatuurverandering — tijdig onderkennen.

Algemene constructieve gezichtspunten.

De eisen die men aan een instrument — waarvan de hoogste nauwkeurigheid gevraagd wordt — mag stellen, vallen uiteen in twee groepen: die welke de meting vergemakkelijken en die welke wezenlijk zijn voor het bereiken en voor het *behouden* van de gevraagde nauwkeurigheid.

Ook het verwezenlijken van de eisen van de eerste groep draagt bij tot de bereikbare nauwkeurigheid: als de snelheid van meting vergroot kan worden is de kans op ontoelaatbare storing door temperatuurverloop geringer; als het comfort bij de meting vergroot kan worden vermindert de kans op toenemende meetonzekerheid door vermoeiing van de meettechnicus. Beide punten spelen een reële rol: een temperatuurverandering van 0,1° — die nauwelijks te vermijden is — geeft bij een object van 3000 mm een lengteverandering van 3 μm ; de meting van een lange schroefspil kan vele uren vergen.

Evenzo kan men stellen dat de goed-doordachte hulpmiddelen voor het opstellen van het meetobject het werk van de meettechnicus vergemakkelijken, maar evenzeer essentieel zijn voor het bereiken van de ge-

vraagde nauwkeurigheid, omdat daarvoor een correct uitrichten van het meetobject vereist is.

Het lijkt niet reëel om op deze plaats op alle details in te gaan, zodat volstaan moge worden met de vermelding dat het instrument aan hoge eisen voldoet. Weliswaar zou de snelheid van meting vergroot kunnen wor-

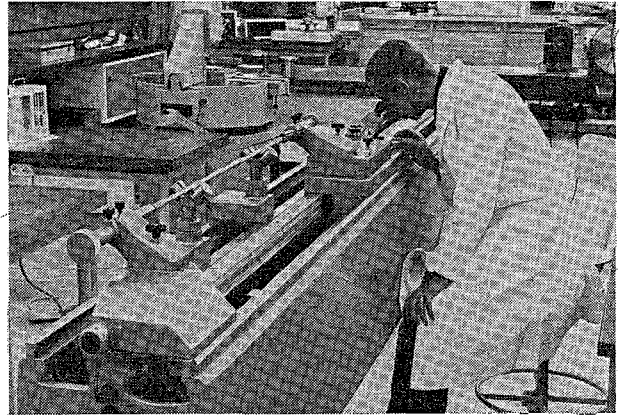


Fig. 1. Overzichtsfoto. Op de vaste kop en de meetwagen zijn meetstiften gemonteerd; het meetobject is een spiermicrometer. De meettechnicus kijkt in het afleesmicroscop en draait aan de knop van het interpolatiemechanisme.



Fig. 2. Detailfoto van de meetwagen. Het meetobject is een lineaal. Op de meetwagen is een microscoop met speciale belichting gemonteerd.

1. Lineaal met decimetermerken;
2. Lineaal van 100 mm lengte;
3. Afleesmicroscop.

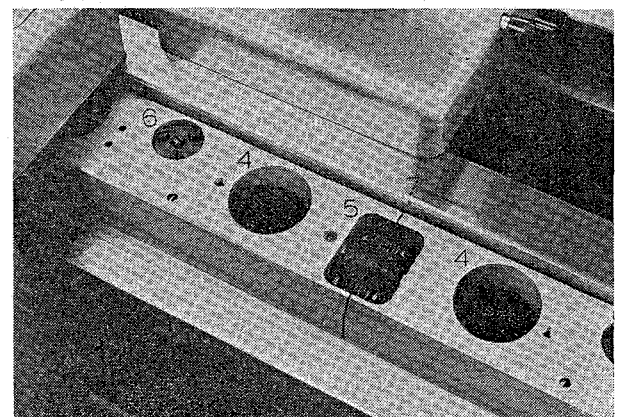


Fig. 3. Close-up van de rechteronderzijde van *figuur 2*, (met weggelaten afdekking van de lineaal).

4. Decimetermerken no. 19 en 20;
5. Koppeling tussen de 3e en 4e lineaal;
6. Draaipunt van geleidingsrol van de lineaal;
7. Geleiding van de meetwagen.

den door toepassing van digitale elektronische aflezing, maar niet dan ten koste van een aanzienlijke prijsverhoging. Weliswaar is het niet goed mogelijk anders dan staande en licht gebogen te meten, maar dit moet onvermijdelijk geacht worden in verband met de noodzakelijke zware bouw van het bed.

Uiteraard echter is het bereiken en behouden van de meetnauwkeurigheid het belangrijkste en moeilijkste probleem. Daarbij moeten vormveranderingen van het bed ten gevolge van belasting en slijtage onschadelijk gemaakt worden. Uit praktische overwegingen zal men het meetobject op enige afstand boven het bed willen aanbrengen, terwijl de lineaal — de ingebouwde secundaire lengtestandaard — bij voorkeur in het bed dient te liggen. Doorbuiging van het bed geeft nu kans op instuiken van de lineaal, terwijl daardoor bovendien de meetmiddelen (meetwagen, eventuele meetkoppen) een kantelende beweging ondergaan waarvan een verplaatsing in de lengterichting — dus een meetfout — gelijk aan het produkt van de kantelhoek en de verticale afstand tussen lineaal en meetobject het gevolg is. Door de lineaal „los” in het bed te leggen kan men het gevaar van instuiken opheffen. De kantelfout wordt — zoals Ernst Abbe reeds in 1890 heeft aangegeven — teruggebracht tot fouten van de tweede orde (die in de praktijk steeds te verwaarlozen zijn) als men de verticale afstand tussen object en lineaal nul maakt; lineaal en meetobject liggen dan in elkaars verlengde. Helaas is deze oplossing niet goed bruikbaar voor het geval van grote meetlengten, aangezien de totale lengte van het instrument dan — afhankelijk van de verdere inrichting — twee of driemaal deze meetlengte wordt.

De beste uitweg is aangegeven door Eppenstein: de lineaal kan dan in het bed gelegd worden. De aflezing van de lineaal gebeurt nu echter met behulp van een indexmerk dat door een lens en een prisma op de lineaal wordt geprojecteerd; lens en prisma zijn daarbij aan de meetwagen bevestigd. Treedt nu een kanteling van de meetwagen op, dan kantelen dus lens en prisma méé. Het gevolg hiervan is dat het indexmerk over de lineaal verplaatst wordt over een afstand gelijk aan het produkt van de kantelhoek en de brandpuntafstand van de lens. *Maakt men nu de brandpuntafstand gelijk aan de verticale afstand tussen lineaal en meetobject, dan is de verplaatsing van het indexmerk gelijk aan de verplaatsing van het meetorgaan, zodat de kantelfout is opgeheven.*

Optische inrichting.

In het bed bevindt zich, op rollen vrij opgelegd, een stalen lineaal bestaande uit vier stukken van 1000 mm lang. Drie daarvan zijn voorzien van in totaal 29 boringen waarin glazen plaatjes zijn aangebracht; deze glazen plaatjes dragen fijne strepen die zich onderling op precies 100 mm afstand bevinden. De vierde lineaal draagt een glazen plaatje met een dubbelstreep, dat zich aan het uiterste linkereinde van het bed bevindt. Boven dit linkermerk is een vaste kop aangebracht die bij buiten- en binnenmetingen het vaste meetpunt draagt. Langs de overige 29 merken kan de meetwagen bewegen. Zowel de vaste kop als de meetwagen dragen een prisma-lenscombinatie, waardoor de dubbelstreep op een der overige merkstrepen wordt afgebeeld, telkens als de meetwagen over precies 100 mm is verplaatst.

Zoals reeds is vermeld, draagt de onderwagen een lineaal van 100 mm lengte. Deze wordt afgelezen met behulp van een indexmerk dat op de lineaal wordt geprojecteerd met behulp van een prisma-lenscombinatie die aan de bovenwagen is bevestigd. Door deze inrichting zijn dus kantelfouten van de onderwagen

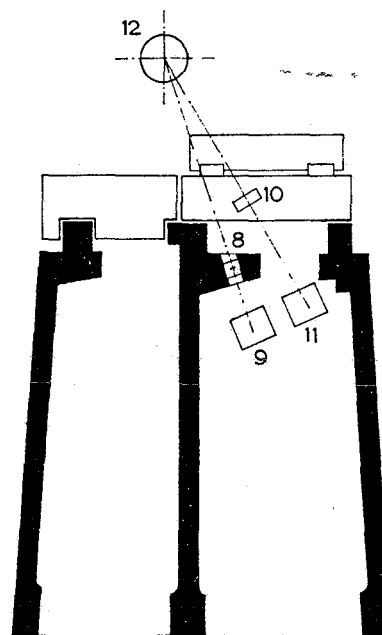


Fig. 4. Ligging van de Eppenstein-combinatie in het instrument:

8. Decimetermerk in het bed;
9. Bijbehorende lens-prisma combinatie;
10. Lineaal in de onderwagen;
11. Bijbehorende lens-prisma combinatie;
12. As van het meetobject.

zowel als van de bovenwagen onschadelijk gemaakt, waarbij het geen rol speelt of deze kanteling door doorbuiging of door slijtage van de geleidingen veroorzaakt wordt. Hierdoor is dus een *blijvende* nauwkeurigheid verzekerd. In beide gevallen is het echter noodzakelijk dat de vlakken waarin de lichtbundels lopen door de as van het meetobject gaan. Daarom zijn de prisma-lenscombinaties, de 100-mm-merken en de lineaal alle in één schuine stand in het instrument gemonteerd, zoals in figuur 4 is verduidelijkt.

NIEUWE

- WERKPLAATSUITRUSTING
- MATERIALEN

UDC 621.924.1 : 621 — 272.2

Slijpmachines voor de uiteinden van veren

De Italiaanse firma *Officina Meccanica Ing. E. Kunz te Domaso (Como)* maakt een vijftal slijpmachines voor de uiteinden van schroefveren, waarvan de typen M 1, M 3, M 5 en M 8 in verticale uitvoering en het type M 12 in horizontale uitvoering. *Figuur 1* geeft een afbeelding van het type M 8 en *figuur 2* van het type M 12.

De machines zijn ontworpen volgens het principe van de „disc grinders”. De verticale machines zijn voorzien van een inrichting om de veren tussen de beide slijpstenen door te voeren. Het ontladen gebeurt automatisch.

Het gehele aanvoermechanisme van de verticale machines kan opzij weggezwinkt worden. Verder kan de bovenste slijpsteen met motor en al achterover worden geklapt. Deze mogelijkheden geven de slijpstenen een goede toegankelijkheid. Het verwisselen van een slijp-