

## Technici gevraagd

**Citation for published version (APA):**

Balkestein, J. G. (1970). *Technici gevraagd*. Technische Hogeschool Eindhoven.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/1970

**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](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

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

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

# TECHNICI GEVRAAGD

IR. J. G. BALKESTEIN

# TECHNICI GEVRAAGD

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING  
VAN HET AMBT VAN GEWOON HOOGLERAAR  
IN DE LEER VAN HET WERKTUIGKUNDIG  
ONTWERPEN EN CONSTRUEREN  
AAN DE AFDELING DER WERKTUIGBOUWKUNDE  
VAN DE TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN  
OP 16 OKTOBER 1970

DOOR

IR. J. G. BALKESTEIN

*Mijne Heren Curatoren,  
Mijnheer de Secretaris van deze Technische Hogeschool,  
Mijnheer de Rector Magnificus,  
Mijne Heren Hoogleraren en Lectoren,  
Dames en Heren leden van de wetenschappelijke, technische en  
administratieve staf,  
Dames en Heren Studenten en  
Gij allen, die door Uw tegenwoordigheid blijkt geeft van Uw belangstelling,*

*Zeer geachte toehoorders,*

Ik zou vanmiddag voor U willen spreken over de ontwikkeling van het technisch onderwijs in ons land. Daarbij wil ik mij beperken tot wat men noemt het volledig dagonderwijs. Dat zijn die scholen waarvan het aantal wekelijkse lessen van 50 minuten tenminste 19 bedraagt. Omdat momenteel ruim driekwart van de deelnemers aan een of andere vorm van technische opleidingen, in volledig dagonderwijs studeert, meen ik, dat deze beperking gerechtvaardigd is, temeer omdat de totale scala van technische opleidingsmogelijkheden dermate groot en gevarieerd is, dat hij nauwelijks in een voordracht of schema is samen te vatten.

Ik wil beginnen met een vergelijking tussen de jaren 1955 en 1969. Wanneer U landelijke en regionale dagbladen uit 1955 openslaat en Uw oog laat vallen op de advertenties, waarin personeel voor technische functies wordt gevraagd, kunt U deze herhaaldelijk aantreffen onder de kop „Technici gevraagd”. Buiten de vaak zeer vage omschrijving van de werkzaamheden, munten deze advertenties ook niet uit door duidelijkheid in de eisen, die aan eventuele sollicitanten gesteld worden. Algemeen geformuleerd is de strekking soms:

„Bent U technisch geschoold, van welk niveau dan ook, al of niet in het bezit van welk diploma dan ook, meldt U bij ons en wij vinden wel een functie voor U”.

Vergelijking met advertenties anno 1970 leert, dat de grootte van de advertenties nagenoeg verdubbeld is, de taakomschrijving vijf maal

zoveel woorden omvat als in 1955 en het aantal eisen, waaraan sollicitanten moeten voldoen van gemiddeld 1,4 tot 2,9 gestegen is. Hoewel deze cijfers betrekking hebben op 150 advertenties voor technisch personeel uit dezelfde periodieken in 1955 en 1970, mag hieraan uiteraard geen enkele statistische waarde gehecht worden. Evenmin mogen hieruit algemene conclusies getrokken worden ten aanzien van de genoemde aspecten. De vergelijking toch nog even voortzettende, zien we als het meest opvallende de toename in vraag naar personeel met een gespecialiseerde opleiding en het veelvuldiger afsluiten van de advertenties met de regel: „Kandidaten dienen zich te onderwerpen aan een psychotechnisch onderzoek”. Juist dit aspect zal in mijn verdere betoog regelmatig terugkeren.

Dit onderzoek werd in 1955 in 29 van de 150 gevallen gevraagd, in 1970 in 62 gevallen. Interessant is ook, dat men de ontwikkeling van de verschillende takken van industrie in de loop der jaren weerspiegeld vindt in deze advertenties. Zo valt met name op de geweldige stijging in vraag naar technici op het gebied van computertechniek, procestechniek en meet- en regeltechniek. Het naaijen van het onderwijs is beslist een studie waard.

In het onderwijs binnen het door mij beschouwde gebied kan men in 1955 drie niveaus onderscheiden:

1. het lager technisch onderwijs
2. het hoger technisch onderwijs  
(Indertijd heette dit het middelbaar technisch onderwijs, doch om begripsverwarring in het verdere betoog te voorkomen zal steeds van hoger technisch onderwijs gesproken worden.)
3. het technisch wetenschappelijk onderwijs.

Het lager technisch onderwijs voelde in die tijd reeds het einde naderen van het ambachtelijke karakter, dat tientallen jaren de inhoud van dit onderwijs had gekenmerkt en dat tot 1949 in de naam ambachtsschool tot uitdrukking kwam. 45% van de leerlingen volgde een opleiding tot metaalbewerker, waarna de timmerlieden met 15% en de elektriciens met 11% de grootste aantrekkingskracht bleken te hebben.

Daar de leerplichtwet nog niet verder dan tot de 14-jarigen was gevorderd, kenden de avondnijverheidsscholen (50.000 leerlingen) een bijna even grote belangstelling als de dagscholen; nu vormen de aldaar studerende nog maar 20% van het totale aantal op dit onderwijsniveau.

Wanneer U het schema bekijkt, waarin de situatie 1955 is weergegeven (schema 1), moet het U opvallen, dat het hoger technisch onderwijs hierin een centrale plaats inneemt, niet alleen als middenniveau, maar vooral door het grote aantal toevoerlijnen, waarlangs men deze opleiding kan binnenkomen. Dit laatste gaat echter niet zonder meer; net als bij een technisch proces bevindt zich in elke toevoerleiding een regelkraan, ook in de kleinere instromen, die terwille van de duidelijkheid zijn weggelaten in het schema. De bediening van deze regelapparatuur verschilt van school tot school en vaak van jaar tot jaar. Zij is o.a. afhankelijk van de kwantiteit van de betreffende toevoerstroomb, beschikbare ruimte en beschikbare docenten voor de verschillende afdelingen, om enkele ingestelde regelwaarden te noemen. Zwakke broeders uit de grootste stroom (Mulo-B) werden, al of niet via een toelatingsonderzoek, naar de schakelklas verwezen. Zij, die hun diploma bij het V.H.M.O. maar moeizaam behaalden, konden niet in de „sterklas” van de H.T.S. geplaatst worden.

Bezitters van een H.T.S.-diploma konden, voor zover niet in het bezit van een H.B.S.-B of gymn. B-diploma, alleen via een toelatingsonderzoek aan de technische hogeschool worden ingeschreven. Dit alles is des te merkwaardiger, omdat de enige instroomlijn zonder regelkraan die is, welke via het V.H.M.O. leidt naar een studie aan de technische hogeschool, de meest kostbare opleiding in het geheel.

De als paddestoelen uit de grond gerezen hogere technische scholen, waarvan het aantal tussen 1945 en 1955 steeg van 11 tot 21, wordt een grote toekomst voorspeld. Het aantal gediplomeerden overschrijdt in dat jaar voor het eerst de 2000 en men raamt het aantal voor 1965 op 3000. Wij zullen straks zien of deze prognose werd bevestigd.

Er is uiteraard een boekdeel te vullen met beschouwingen over het technisch onderwijs. Bekijk hiervoor slechts de vele uitgaven van het centraal bureau voor de statistiek en U zult met mij de vraag stellen: „Wie doet er wat en waar mee?” Een tweetal aspecten wil ik nog naar voren halen, omdat zij in 1955 relatief geringe aandacht hadden, nu een redelijke belangstelling genieten, doch in de komende jaren hopelijk zodanig gekwalificeerd zullen worden, dat zij niet meer uit het totaal van onderwijsvoorzieningen zijn weg te denken.

Deze aspecten zijn:

- a. de voorlichting en voorbereiding voor het kiezen van een juiste beroepsopleiding. Hieraan moet toegevoegd worden de begeleiding

in de beginfase van de beroepsopleiding, zodat een eventueel verkeerde keuze zo snel mogelijk onderkend wordt en in een juiste kan worden omgezet;

- b. de doorstromingsmogelijkheden in het geheel van technische opleidingen, niet alleen naar boven, doch ook een juiste inpassing in een lager niveau voor degene die te hoog begonnen is.

Reeds in het bedrijfsleven werd ik herhaaldelijk geconfronteerd met deze aspecten. Vooral bij reorganisaties bleek mij uit gesprekken met de direct betrokkenen, dat in het kader van overplaatsing een aantal van hen een interesserichting toonde, die volkomen afweek van de functie, die zij op dat moment vervulden. Zij hadden geen enkele ambitie om in een gelijkgerichte functie te worden overgeplaatst. Analyse van deze gevallen bracht duidelijk aan het licht, dat de oorzaak te vinden was in een verkeerd gekozen opleiding, al of niet onder dwang van bepaalde omstandigheden ten tijde van de keuze van opleiding.

De voorlichting over studievoortzetting werd in de jaren vijftig, evenals trouwens nu nog, begrepen onder de term „beroepskeuzevoorlichting”, een wat merkwaardige zaak, als men de leeftijd bekijkt van de jeugd, die voor de eerste maal een keuze moet doen nl. aan het einde van de lagere school. Deze keuze over voortzetten van het onderwijs werd in het algemeen bepaald door het hoofd van de lagere school, de ouders gehoord hebbende. Naast capaciteiten speelde o.a. het milieu van de leerling een rol en soms handhaving van de kwaliteit van de betreffende school. Van een psychotechnisch onderzoek in de hoogste klas van de lagere school was nauwelijks sprake terwijl de leerling zelf in het geheel niet naar zijn mening gevraagd werd. Wanneer V.H.M.O. of Mulo niet haalbaar waren, was de „ambachts-school” praktisch het enige alternatief.

Tijdens de Mulo- of V.H.M.O.-opleiding moet na 2 respectievelijk 3 of 4 jaar voor de tweede maal gekozen worden. Er werd geen rekening mee gehouden, dat bij deze keus al een aantal mogelijke beroepsopleidingen werd uitgeschakeld. Voor zover men van kiezen kon spreken, waren de behaalde cijfers in de verschillende vakken bepalend of de leerling de A- dan wel de B-richting zou gaan volgen.

Voor hen die na het behalen van een Mulo-diploma hun studie wensten voort te zetten, was van voorlichting over en hulp bij het kiezen uit de vele beroepsopleidingen maar weinig te bespeuren.

Aanmelden voor een studie aan de H.T.S. werd door het hoofd van de Mulo geadviseerd aan degenen, die hun Mulo-B-diploma behaalden met goede cijfers voor de exacte vakken.

Had men indertijd per ongeluk de A-richting gekozen en wilde men per se een technische opleiding volgen dan was er de keuze tussen toelatingsexamen voor de schakelklas van de H.T.S. of eerst trachten het Mulo-B-diploma te halen.

Bij het V.H.M.O. waren wat meer mogelijkheden voor eindexamen-candidaten om zich te oriënteren over verdere studiemogelijkheden, terwijl juist deze leerlingen en ouders er relatief gezien het minste behoefte aan hadden, daar de ouders hetzij zelf gestudeerd hadden of door functie of milieu voldoende kennis hierover bezaten.

Het aspect „doorstroming” speelt in het technisch onderwijs van 1955 nauwelijks een rol en kan beter met „doordruppeling” betiteld worden. Slechts 400 leerlingen met L.T.S.-diploma, nog geen 2% van het totaal aantal in dat jaar gediplomeerden, werden tot de schakelklassen van het hoger technisch onderwijs toegelaten.

Ruim 100 bezitters van een H.T.S.-diploma konden zich aan de Technische Hogeschool te Delft laten inschrijven. Dit was ongeveer 5% van het aantal, dat in 1955 aan de H.T.S.'en afstudeerde.

### *Dames en Heren,*

Nog geen 15 jaar later, in 1969, vertoont het totaal van onderwijsvoorzieningen een geheel ander beeld en ook het technisch onderwijs is in verschillende opzichten sterk veranderd, zoals U in het schema kunt zien. (schema 2)

Terwille van de duidelijkheid zijn hierin Mulo, H.B.S. en gymnasium opgenomen onder resp. Mavo en V.W.O., terwijl niet alle toevoerblijnen naar de verschillende technische opleidingen zijn aangegeven, doch alleen de kwantitatief belangrijkste.

In het technisch onderwijs is het aantal niveaus van 3 op 4 gebracht. Tussen het L.T.O. en het H.T.O. heeft het middelbaar technisch onderwijs een vaste plaats ingenomen. Dit schooltype is een tiental jaren geleden als U.T.S. voortgekomen uit het uitgebreid lager nijverheidsonderwijs (U.L.N.O.) dat tot op dat moment een dertigtal scholen omvatte met enkele duizenden leerlingen.

De commissie die het leerplan voor dit schooltype heeft ontworpen,



heeft de volgende doelstelling geformuleerd:

„Het doel van het middelbaar technisch onderwijs is de vorming van jongelieden uit wie na een passende voortgezette opleiding in het bedrijf kunnen voortkomen: tekenaars, tekenaars-constructeurs, bazen en werkmeesters, bedrijfsassistenten enz. Dit onderwijs zal ook geschikt zijn voor a.s. patroons van kleine bedrijven, technische verkopers en inkopers en voor hen, die een technische-administratieve functie ambiëren.”

De industrie moet nog wennen aan dit nieuwe niveau en heeft kennelijk moeite voor M.T.S.-ers de juiste plaatsen te vinden in de organisatie. Intussen neemt het aantal middelbaar technische scholen in sterke mate toe; het bedroeg in 1969 al 57 met ruim 25.000 leerlingen. Het einde van deze overmatige groei is voorlopig nog niet in zicht. Elke gemeente van enige omvang doet zijn best een M.T.S. binnen zijn grenzen te krijgen, zoals regionaal gestreden werd en nog wordt om het bezit van een H.T.S. Is de M.T.S. of H.T.S. eenmaal gevestigd, dan wil men zo snel mogelijk het aantal afdelingen opvoeren. Gezien de vele mogelijkheden hierin, kan dit geen gezonde situatie genoemd worden en met name het hoger technisch onderwijs heeft de grootste moeite om voldoende docenten aan te trekken voor de grote verscheidenheid van vakgebieden.

Ook het lager technisch onderwijs is in beweging. De algemene vorming krijgt in de eerste twee studie jaren veel aandacht, het ambachtelijke karakter van de opleiding is nagenoeg verdwenen en procestechiek heeft zijn intrede gedaan. De vraag van de industrie naar opleiding van bedieningsvaklieden voor de gemechaniseerde en geautomatiseerde processen heeft echter nog onvoldoende weerklank gevonden. Ook bij het L.T.O. verschijnen nieuwe schooltypen en kopcursussen. Zo is in september in Arnhem de eerste TAVO-school gestart (Technisch Algemeen Vormend Onderwijs). Deze beoogt een brede technische basisopleiding op MAVO-niveau met aansluiting op de M.T.S. en wordt uitermate geschikt geacht voor leerlingen met een technische inslag, die momenteel ten onrechte naar de MAVO gaan. Onbekend is of dit moet meewerken aan indammen van de stroom van Mulo-A-gediplomeerden naar het M.T.O., die nu 22% van de totale instroom uitmaakt, een merkwaardige aansluiting van een a-vooropleiding aan een b-gerichte beroepsopleiding. Hoe is nu de situatie bij het hoger technisch onderwijs? Wanneer we deze vraag van de kwantitatieve zijde benaderen, luidt het antwoord: alles behalve florissant. Het aantal studenten, dat jaatlijks afstudeert,

is sinds 1955 nauwelijks toegenomen en schommelt nog steeds rond 2000. Het totaal aantal studerende bij het H.T.O. ligt momenteel beneden het aantal studenten, dat aan de drie technische hogescholen is ingeschreven, nl. ruim 13000 tegen 15000 studenten.

Wat zijn de oorzaken van deze relatief verminderde belangstelling voor het hoger technisch onderwijs? Het is moeilijk aan te geven, waar ze gezocht moeten worden. Heeft de verlenging van het studieprogramma met een jaar, waartoe in 1965 werd overgegaan schuld aan deze dalende tendens? Is het tussenvoegen van het M.T.O. een oorzaak? Zijn de toelatingseisen te hoog of was de regelapparatuur in het verleden verkeerd ingesteld, waarvan nu de nawerking wordt onderzocht? Helaas zijn er geen concrete antwoorden te geven op deze vragen en voor zover mij bekend vindt er geen onderzoek plaats om hierin opheldering te brengen.

Dit brengt mij weer terug naar de beide aspecten, die ik reeds eerder aanhaalde.

Vergelijking met 1955 geeft een duidelijk betere beroepskeuzevoorlichting te zien. Het lager onderwijs maakt in de hoogste klas gebruik van psychotechnische bureaus voor het testen van de leerlingen, waarbij ook de ouders betrokken worden. Toelating tot de brugklas van het V.W.O. kent nog wel het toelatingsexamen, maar in een vorm, die nauwelijks examen genoemd kan worden. Psychotechnische test en advies van het schoolhoofd zijn doorslaggevend voor de voortzetting van de studie, waarvoor met het verlengen van de leerplichtige leeftijd ook meer mogelijkheden aanwezig zijn, zoals b.v. het L.E.A.O. (lager economisch en administratief onderwijs).

Voor leerlingen, die V.W.O., HAVO of MAVO gaan volgen wordt het probleem van de beroepskeuze enkele jaren uitgesteld, maar niet tot het laatste leerjaar, zoals tot voor kort het geval was. Volgens de Mammoetwet moeten zij immers twee of drie jaar voor hun eindexamen zelf hun eindexamenpakket samenstellen.

Ondanks de beperking tot 6 à 7 vakken is het aantal mogelijke samenstellingen zo groot, dat velen door de bomen het bos niet meer zien. Men kan de vraag stellen of er inderdaad wel sprake is van een „vrije” keuze, afgezien van het feit, dat waarschijnlijk geen enkele school in staat is alle mogelijke en denkbare variaties voor de leerlingen te realiseren. De beperking in deze keuzevrijheid komt van de kant van

de beroepsopleidingen die ten aanzien van toelating eisen stellen aan de samenstelling van de eindexamenpakketten van de genoten vooropleiding. Zo moeten zij, die na de HAVO het hoger technisch onderwijs willen gaan volgen, tenminste in wis- en natuurkunde, doch bij voorkeur ook in scheikunde eindexamen hebben afgelegd. Daar Nederlands en één vreemde taal verplicht zijn voor het eindexamen, blijft er zegge en schrijve nog één vak ter vrije keuze over.

Veel ernstiger is, dat door deze gang van zaken voor veel leerlingen de keuze van een eventuele beroepsopleiding twee jaar eerder plaats vindt dan vroeger het geval was, waar alleen tussen A- of B-richting gekozen moest worden op die leeftijd.

Op praktisch alle middelbare scholen vindt nu beroepskeuzevoorlichting plaats voor eindexamenkandidaten. Dit zal verplaatst moeten worden naar een vroeger tijdstip nl. vóór de vaststelling van de eindexamenvakken voor de betreffende leerlingen.

Wanneer we zien, hoe moeilijk de keuze zelfs voor eindexamenkandidaten is, meen ik wel enige bezorgdheid te mogen uiten over het tijdig beschikbaar hebben van middelen om deze vervroegde beroepskeuzevoorlichting in goede banen te leiden.

Belangrijk is, dat bij het secundair onderwijs zo vroeg mogelijk de interesserichting van de leerlingen wordt gepeild. Er bestaan hiervoor verschillende testmogelijkheden, waarvan de beroepeninteresseset (B.I.T.) van Irle, voor Nederland bewerkt door S. Wiegersma, een der bekendste is. Deze test wordt de laatste jaren ook op een aantal middelbare scholen gebruikt door de schooldekanen. Daarnaast vinden voorlichtingsavonden of -dagen plaats, waar via inleidingen en vragenstellen 10 tot 20 verschillende beroepen de revue passeren. Het gevaar hiervan is, dat een beroep aan aantrekkelijkheid wint, wanneer de betreffende inleider een boeiend causeur is en praktijkaspecten weet aan te halen, die duidelijk tot de fantasie van de toehoorders spreken.

Een voorbeeld uit de praktijk mag het belang van een goede voorlichting en juiste keuze van beroepsopleiding nog eens onderschrijven.

Aan de H.T.S. te Venlo wordt sinds 1966 van alle voor de eerste maal ingeschreven studenten 1 à 3 weken na het begin van de studie, een beroepeninteresseset afgenomen. De test geldt dus (nog) niet als selectiemiddel voor de toelating. Om deze als zodanig te hanteren is

belangrijk meer materiaal en deskundigheid nodig, dan op dit moment voorhanden is.

Van de ruim 400 reeds afgenomen tests bleek 12% zodanig af te wijken van het gemiddelde interessepatroon, dat gesproken kon worden van geen of nauwelijks interesse voor techniek.

Via gesprekken met deze studenten en hun ouders kon worden vastgesteld, dat deze studenten uit heel andere overwegingen dan uit belangstelling de H.T.S.-studie hadden gekozen. Om enkele redenen te noemen:

- opvolging in zaak van ouders
- H.T.S. is dicht bij huis
- te jong voor studie ver van huis
- verkeerd gekozen vooropleiding
- dominerende invloed van ouders

Toen begin november de eerste studieresultaten in cijfers verschenen, bleek bij 9 van 10 niet geïnteresseerden het bedroevende resultaat gecorreleerd te zijn aan de negatieve uitslag van de test. Bijna altijd was het dan mogelijk deze studenten bij een andere opleiding te plaatsen, zoals M.E.A.O., academie voor lichamelijke opvoeding of sociale academie. Op deze wijze werd reeds aan enkele tientallen jongens en hun ouders veel studie-ellende bespaard.

Het zou mij bepaald niet verbazen, wanneer zowel bij andere beroepsopleidingen alsook bij het universitair onderwijs zou blijken, dat 5 à 10% van de studenten uit andere overwegingen dan uit duidelijke interesse de betreffende studie heeft gekozen.

De doorstroming van een lager naar een hoger niveau is door twee factoren belangrijk beïnvloed. De eerste is het ontstaan van het M.T.O., dat enerzijds een betere aansluiting aan het H.T.O. geeft dan vroeger de L.T.S. en anderzijds aan L.T.S.-gediplomeerden betere mogelijkheden biedt hun technische studie voort te zetten. Zo gingen bijna 5000 L.T.S.'ers (13% van het aantal gediplomeerden) naar de M.T.S. het afgelopen jaar en stroomden 1100 M.T.S.'ers naar de H.T.S. en vormen daar een steeds breder deel van de totale instroom. De selectie bij de toelating vindt plaats via een al of niet gunstig advies van directie en docenten van de betreffende M.T.S., een systeem dat naar mijn persoonlijke ervaring voortreffelijk werkt.

De tweede faktor, van groot belang voor de doorstroming H.T.O.-T.W.O., was het in 1968 laten vervallen van het toelatingsonderzoek, waaraan tot dan toe bezitters van een H.T.S.-diploma zonder H.B.S.-of gymnasiumvooropleiding zich moesten onderwerpen voor ze tot een technische hogeschool konden worden toegelaten. Dit had tot resultaat, dat in 1969 bijna 18% van de eerstejaarsstudenten aan de technische hogescholen in het bezit was van een H.T.S.-diploma.

Dit percentage zou ongetwijfeld nog hoger liggen, wanneer niet velen na het behalen van hun diploma eerst de militaire dienstplicht moesten vervullen.

De technische hogescholen van hun kant gaan er steeds meer toe over verkorte studieprogramma's voor H.T.S.'ers samen te stellen. Dit zal de komende jaren extra stimulerend werken voor H.T.S.'ers om na het behalen van hun diploma de studie aan een technische hogeschool voort te zetten, met de hoogst verontrustende consequentie, dat steeds minder H.T.S.'ers voor de industrie beschikbaar komen, niet alleen relatief, doch zelfs absoluut gezien.

Het aantal H.T.S.-studenten is nu reeds kleiner dan het aantal T.H.-studenten (13000 tegen 15000) en het jaarlijks aantal afstuderende H.T.S.'ers schommelt ruim 15 jaar rond het getal 2000, terwijl in 1969 bij ruim 1900 afgestudeerde H.T.S.'ers, bijna 600 bezitters van een H.T.S.-diploma zich aan een T.H. lieten inschrijven.

Het zal U duidelijk zijn, dat bij voortzetting van deze tendens de verhouding tussen de jaarlijks afstuderenden aan H.T.S. en T.H. nog sterker gaat afwijken van het normale patroon, dat in andere landen varieert van 2 : 1 tot 4 : 1.

Ook gaat het H.T.O. zijn eigen karakter verliezen en wordt gewild of ongewild een vooropleiding voor de technische hogeschool.

Uiteraard dient te worden afgewacht, hoe de studieresultaten van de in 1968 en 1969 ingeschreven H.T.S.'ers zullen verlopen, een zaak die naar mijn mening nauwlettend gevolgd moet worden. Vrije doorstroming is een nobele zaak voor degenen, die de capaciteiten bezitten, maar een zware last voor de ontvangende onderwijsinstelling, waar het kaf met het koren binnenstroomt.

Het aantal eerstejaarsstudenten in de technische wetenschappen is van 1955 tot 1969 verdrievoudigd.

Voor studenten, die na 1 à 2 jaar concluderen dat voortzetting van de T.H.-studie weinig zinvol is, maar die toch belangstelling hebben voor techniek, is het zetten van een stap terug naar de H.T.S. nog steeds moeilijk. Vaak ook moeten zij eerst in militaire dienst. Ruim 130 studenten zetten in 1969 wel deze stap terug, waarvan een aantal op grond van hun T.H.-resultaten direct in de 2e klas H.T.S. geplaatst kon worden. Een probleem bij deze terugstroming is, dat veel studenten pas in oktober of januari na mislukken van het P-examen besluiten naar een H.T.S. te gaan, waar het klassikale systeem de inpassing dan bepaald niet vereenvoudigt.

Wat dat betreft is het terugschakelen van H.T.S. naar M.T.S. (200 studenten in 1969) gemakkelijker, daar beide het klassikale onderwijssysteem hanteren.

### *Dames en Heren,*

In het voorgaande heb ik U een beeld gegeven van de technische opleidingen in 1955 en nu, waarbij het gebruik van veel namen en afkortingen van onderwijsvormen helaas niet te vermijden was, maar wel extra benadrukt in welke stroomversnellingen wij de laatste jaren terecht zijn gekomen.

Voor de door mij wat uitvoeriger behandelde aspecten van beroepskeuzevoorlichting en doorstroming wil ik nog enkele wegen aangeven, die naar mijn mening tot belangrijke verbeteringen zouden kunnen leiden.

Regionaal zullen door de regering gesubsidieerde beroepskeuzebureaus zich intensief moeten gaan bezig houden met in fasen de beroepsinteresse vast te stellen van leerlingen van lager en voortgezet onderwijs.

Deze fasen zijn:

1. de leerlingen van de 6e klas lagere school, die geen secundair voortgezet onderwijs gaan volgen;
2. de leerlingen van de klassen van het voortgezet onderwijs, vóórdat keuze van de eindexamenvakken plaats vindt;
3. de leerlingen van de eindexamenklassen van alle vormen van voortgezet onderwijs.

Deze bureaus zullen tevens moeten zijn ingericht voor het afnemen van andere tests en moeten nauw betrokken worden bij de begeleiding van de eerstejaarsleerlingen in elke beroepsopleiding.

Het is zelfs denkbaar, dat zij regelend optreden bij omschakeling of terugschakeling van opleiding om zodoende tijdverlies voor de betrokkenen te voorkomen. Bij dit werk komen belangrijke gegevens beschikbaar voor de planning op langere termijn van de diverse opleidingsmogelijkheden, terwijl tevens gevolgd kan worden, waar leerlingen en studenten blijven die hun studie vroegtijdig beëindigen. Buiten het centraal bureau voor de statistiek, dat hierover enkele quantitative gegevens verzamelt, is er momenteel geen enkele instantie, die hierover een zinnig woord kan zeggen.

Door in de beginfase ook tijdens de beroepsopleidingen een interesse-test af te nemen, krijgt men een duidelijker beeld van het interessepatroon voor de verschillende opleidingsmogelijkheden, wat van groot belang is bij een studiekeuze.

Na het afnemen van de laatste test in de eindexamenklassen, moet in dat laatste studiejaar 2 à 4 weken ruimte in het studieprogramma worden geschapen om de leerling die dat wenst, kennis te laten maken met die beroepen, die volgens de test de grootste belangstelling van de leerling hebben. Deze kennismaking moet niet beperkt blijven tot een voorlichtingspraatje, maar zal zo mogelijk een korte praktijkstage moeten zijn in die zin, dat de leerling gedurende enkele dagen gast is van een of meer personen (of bedrijven) die het betreffende beroep uitoefenen. Daarna zouden de leerlingen gedurende een of twee dagen enkele onderdelen van de opleiding moeten kunnen volgen.

In Zweden wordt een dergelijk systeem reeds toegepast zij het, dat de gekozen tijd hiervoor, nl. een deel van de zomervakantie, minder gelukkig valt bij de leerlingen.

Leerlingen van wie de interesserichting uitgaat naar b.v. fysiotherapie kunnen gedurende twee of drie dagen de gast zijn van een fysiotherapeut en hem aan het werk zien, waarna zij in het betreffende opleidingsinstituut kennis zouden kunnen nemen van de vorm van opleiding in lessen en practica gedurende een of twee dagen.

Vanzelfsprekend zal de leerling vrij moeten zijn om ook kennis te maken met beroepen, die buiten de door de test vastgestelde interesserichting liggen. Ook zullen er leerlingen zijn, die aan deze kennismaking geen behoefte hebben ofwel omdat zij na hun eindexamen de studie niet voort zetten ofwel omdat hun keuze al onherroepelijk vast staat. Tenslotte zullen er beroepen zijn, die in dit systeem niet kunnen worden opgenomen.

Dit alles zouden de reeds genoemde beroepskeuzebureaus kunnen

organiseren in samenwerking met de schooldecanen van de middelbare scholen en MAVO-directies.

Deze intensieve voorlichting kan voorkomen, dat te vaak een verkeerde keuze gedaan wordt, een kans die stijgt met het toenemen van het aantal opleidingsmogelijkheden. Los van alle persoonlijke ellende die het verkeerde kiezen veroorzaakt, is het voor het onderwijs een kostbare aangelegenheid. Wanneer nl. 1% van de studenten in het hoger beroepsonderwijs en het wetenschappelijk onderwijs één jaar verliest door een verkeerde studiekeuze kost dit aan onderwijs ca. fl. 7.500.000,—. Voor de maatschappij betekent het een verlies van 2,7 miljoen arbeidsuren per jaar. Zou het door mij op 5 à 10% geschatte percentage juist zijn en betrokken worden op het totale beroepsonderwijs, dan zouden deze getallen nog veel hoger worden.

Belangrijk zijn ook vaak de psychologische gevolgen van de verkeerde keuze. Bij het middelbaar en hoger beroepsonderwijs bepaalt in de meeste gevallen de school, wanneer de student zijn studie moet beëindigen wegens onvoldoende resultaten en eventueel de studie op een lager niveau zou kunnen volgen.

Bij het wetenschappelijk onderwijs met zijn vrije instroom bepaalt de student zelf of en wanneer hij zijn pogingen zal staken. Het duurt in het algemeen vrij lang voor in concreto de eerste studieresultaten zichtbaar worden, zodat een verlies van één jaar bij negatief resultaat wel als minimum is te beschouwen. Ik laat hier buiten beschouwing de grote variatie in oorzaken, die zijn aan te wijzen voor een onvoldoende resultaat. Een ervan is ongetwijfeld gebrek aan capaciteiten en het zou wenselijk zijn als dit vroegtijdiger aan het licht zou treden dan nu het geval is. Beperk ik mij tot deze hogeschool, dan is in de meeste afdelingen het proeftentamen wiskunde I de eerste en enige indicatie tot de jaarwisseling. Het is uitgesloten op grond hiervan zonder meer vast te stellen of de betrokkene al of niet de capaciteiten voor een ingenieursstudie bezit.

Aanwijzingen of de student voldoende interesse heeft in het gekozen vakgebied ontbreken geheel. Dit kan pas blijken in practica, tekenzalen en bij het doceren van technische vakken, een reden temeer om ons af te vragen of niet in een vroeger stadium dan nu meer aandacht aan deze technische vakken besteed moet worden, desnoods beginnend op een wat minder theoretisch niveau en meer gericht op de functionele aspecten en de handvaardigheid in werkplaatsen en laboratoria. Ik denk hierbij vooral aan werkcolleges met case studies,



FAK-dozen en eenvoudige werkplaats- en laboratoriumoefeningen. Men mag dan geneigd zijn dit te vertalen als een soort knutseluurtje, maar bij het middelbaar en hoger technisch onderwijs is al gebleken, dat de studenten door een dergelijk meer praktische aanpak veel sterker gemotiveerd zijn in de totale studie.

Nog aantrekkelijker zou het zijn, wanneer op de middelbare scholen de mogelijkheid zou bestaan om in het laatste jaar een aantal uren te besteden aan eenvoudige technische problemen. Vanuit werktuigkundig oogpunt bezien zou b.v. het omzetten van bewegingen, het berekenen van daarvoor benodigde overbrengingen en zelfs het maken van een op die wijze gevonden constructie met behulp van FAK-dozen (een soort mecanodoos), gemakkelijk uitvoerbaar zijn. Met wat leidingen, twee- en driewegkranen en een vat lucht van enkele atm. zouden eenvoudige pneumatische meet- en regelproblemen kunnen worden geconstrueerd. Gekoppeld aan voorbeelden uit de sector huishoudelijke apparaten zou een en ander ook voor degenen, die niet de technische richting kiezen, nog zeer zinvol kunnen zijn in hun latere leven.

Dergelijke praktische lessen zouden tevens kunnen bijdragen tot de vaststelling van de interesserichting van de leerlingen.

De door mij geschetste voorlichtingsvorm en begeleiding door een onafhankelijk van de onderwijsinstellingen staand bureau zal ongetwijfeld ook regulerend werken op de stroom naar het universitaire onderwijs, en dat op een aantrekkelijker wijze dan een numerus fixus, numerus clausus of vergelijkend toelatingsonderzoek.

Ook de doorstroming in beide richtingen tussen de verschillende niveaus in het beroepsonderwijs zou hierdoor aanmerkelijk soepeler kunnen verlopen. Want al is uit de eerder aangehaalde cijfers hierin een stijgende lijn te zien, toch dreigen in de nabije toekomst nieuwe storingen de aansluitingen te bemoeilijken.

Het lager technisch onderwijs, door het vervallen van de H.T.S.-schakelklas en het tussenschuiven van de M.T.S. beroofd van de directe aansluiting met het hoger technisch onderwijs, poogt via de T.T.O.-kopcursussen opnieuw een directe aansluiting aan de H.T.S. te realiseren. Reeds zijn de allerbeste L.T.S.-leerlingen met T.T.O.-opleiding direct tot het voorbereidend jaar van de H.T.S. toegelaten. Overigens begrijpelijk nu ook de M.T.S.-en hun cursusduur van 3 op 4 jaar brengen.

In de nu bestaande situatie geldt het H.T.S.-praktijkjaar ook voor de M.T.S., zodat leerlingen van deze scholen, die na twee theoriejaren en voldoende theoretisch examen de H.T.S.-studie gaan volgen, automatisch het M.T.S.-diploma ontvangen, wanneer zij het praktijkjaar van de H.T.S. met goed resultaat hebben beëindigd. Omgekeerd geldt deze praktijkjaarregeling niet. Mislukt de H.T.S.-studie dan kan voor het M.T.S.-diploma volstaan worden met een jaar praktisch werken, dat op elk gewenst moment kan beginnen.

Nu na het praktijkjaar nog een theoriejaar gevolgd moet worden, zal voor de M.T.S.-leerling een mislukken van de H.T.S.-studie betekenen, dat hij twee jaar terug moet naar de M.T.S. om daar zijn diploma te behalen. Wordt eerst de hele M.T.S.-studie gevolgd, dan wacht voor velen de militaire dienst.

De toekomst zal moeten leren of dit een te betreuren teruggang in de doorstroming naar de H.T.S. gaat betekenen. Immers de door M.T.S.-ers behaalde resultaten op de H.T.S. zijn bijzonder gunstig te noemen. Niet alleen is het percentage dat de studie beëindigt van deze instroom het hoogste, ook de gemiddelde studievertraging is klein ten opzichte van b.v. die van de Mulo-B instroom.

### *Dames en Heren,*

Ten aanzien van de relatie tussen het hoger technisch onderwijs en het technisch wetenschappelijk onderwijs, sprak ik reeds mijn verontusting uit over de plaats van de H.T.S. in de toekomst. Hoe verheugend de doorstroming van H.T.S.'ers naar de technische hogescholen ook is, dit kan alleen een blijvende voldoening geven, wanneer via het duidelijk formuleren en realiseren van de doelstellingen het hoger technisch onderwijs zijn bestaansrecht beter naar voren brengt, dan nu het geval is.

Dat de verhouding tussen deze beide onderwijsniveaus reeds jaren vragen oproept, kwam in 1967 tot uitdrukking met het in het leven roepen van een studiec commissie coördinatie T.W.O.-H.T.O. door de toenmalige minister van onderwijs. Deze commissie, meer bekend naar de naam van de voorzitter als commissie-Schlösser, heeft als opdracht een studie te maken over de samenhang van beide onderwijsvormen en aan te geven of en zo ja welke mogelijkheden er zijn om tot een of andere vorm van integratie te komen.

Na advies te hebben uitgebracht over het laten vervallen van het

toelatingsonderzoek en het toekennen van een titel aan afgestudeerden van de H.T.S. ,wordt nu door de commissie gewerkt aan de eigenlijke samenhang tussen het technisch wetenschappelijk en het hoger technisch onderwijs. Het ligt niet in mijn bedoeling vooruit te lopen op de conclusies waartoe deze commissie zou kunnen komen.

Wel wil ik in het navolgende mijn persoonlijke visie geven op deze verhouding en vooral de daarmee samenhangende ontwikkeling, die naar mijn mening de komende jaren in structuur en verhouding tussen beide zal moeten plaatsvinden.

Terugkerend tot de grote stijging van het aantal eerstejaarsstudenten met H.T.S.-vooropleiding in de jaren 1968 en 1969, kan voor de afd. werktuigbouwkunde van deze hogeschool gezegd worden, dat deze vrije toelating niet geleid heeft tot een gemiddeld grotere studievertraging. Integendeel, de door deze studenten behaalde resultaten voor P- en K1-examen zijn bijzonder goed te noemen. Verwacht mag worden, dat met het voor H.T.S.'ers aangepaste en verkorte programma de gemiddelde studieduur voor deze studenten uiteindelijk tussen 4 en 5 jaar zal liggen.

Wanneer deze tendens zich voortzet, kan alleen maar betreurd worden, dat de weg voor een H.T.S.-student zo lang is, terwijl de weg terug van de technische hogeschool naar de H.T.S. nog altijd zo moeilijk is.

Ook in andere sectoren van het hoger beroepsonderwijs wordt de gedachte steeds sterker, dat uiteindelijk gestreefd moet worden naar één vorm van tertiair onderwijs, waarin het universitair en hoger beroepsonderwijs zullen samensmelten.

In het licht van de nota-Posthumus zal het bovendien bijzonder moeilijk worden 4-jarige universitaire opleidingen te creëren, die zich zeer nadrukkelijk onderscheiden van bestaande meestal ook 4-jarige hogere beroepsopleidingen in de betreffende disciplines. De vraag is gewettigd of niet meer effect verwacht mag worden van één vorm van tertiair onderwijs met een gemeenschappelijke basis voor een 4-jarige praktische en een 6-jarige wetenschappelijke opleiding. Hoeveel nu wetenschappelijk opgeleide academici verrichten in hun loopbaan nog zoveel wetenschappelijk werk om één opleiding als zodanig te blijven rechtvaardigen?

Men kan hiertegen aanvoeren, dat ook voor veel niet-wetenschappelijk werk een alleen praktisch gerichte opleiding onvoldoende is. U moet hierbij echter niet vergeten, dat naast de gevolgde opleiding persoonlijke eigenschappen sterk medebepalend zijn, als het er om gaat welke functie door wie vervuld kan worden.

Deze gedachten heb ik voor het technisch tertiair onderwijs in een schema weergegeven (schema 3), waarin tevens de trapsgewijze realisering is opgenomen.

Zonder meer is noodzakelijk, dat het hoger technisch onderwijs uit de huidige mammoetwet wordt gelicht, waar het ook nu, los van doorstroming- en integratiegedachten, helemaal niet thuishoort.

Vervolgens zou de eerste stap moeten zijn, dat aan studenten, die na 2 jaar studie aan de H.T.S. blijk hebben gegeven daartoe de capaciteiten te bezitten, de gelegenheid moet worden geboden hun studie aan de technische hogeschool voort te zetten. Men zal zich natuurlijk onmiddellijk het hoofd gaan breken over de vraag, hoe en door wie na die twee jaar bepaald moet worden, welke H.T.S.-studenten hiervoor dan in aanmerking komen. De oplossing is eenvoudig. In het programma van de H.T.S. nieuwe stijl (de 4-jarige opleiding wordt zo genoemd) worden de exacte vakken aan het einde van het tweede studiejaar met een examen afgesloten, dat nu meestal reeds onder toezicht van rijksgecommitteerden plaats vindt. Het overgangsbewijs van 2 naar 3 H.T.S. zou dus kunnen dienen als toelatingsbewijs voor de studie aan de T.H.

In de H.T.S.-studie volgt na het 3e jaar als praktijkjaar, nog een 4e jaar, waarin slechts voor de helft tot tweederde van de tijd theorielessen worden gegeven, waarna de studie met een afstudeeropdracht van 2 tot 4 maanden wordt afgerond.

Het 3e en 4e jaar leveren dus geen wezenlijke bijdragen meer tot een betere beoordeling of een H.T.S.-student de studie aan de T.H. kan voortzetten. Zo'n simpele oplossing, waarbij de beslissing over voortzetting van de studie bij de H.T.S.-student zelf ligt, zal echter voor velen moeilijk aanvaardbaar zijn.

Wellicht is het wél acceptabel de examens in de exacte vakken aan het einde van het tweede studiejaar te laten afnemen onder toezicht van een of meer docenten van de technische hogescholen. Het voortzetten van de studie aan een technische hogeschool kan bovendien nog gekoppeld worden aan de bij deze examens behaalde cijfers, b.v. gemiddeld het cijfer 7 als voorwaarde.

Voor de goede H.T.S.-student betekent het een tijdwinst van 2 H.T.S.-studiejaren, terwijl de T.H.-studie ten opzichte van de huidige situatie 3 à 6 maanden langer wordt in verband met nog te volgen praktijkstages, hetgeen bij een succesvolle studie resulteert in een besparing

van 1½ jaar. Het risico is identiek aan dat bij de overgang van M.T.S. naar H.T.S. en betekent voor de student bij mislukken van de T.H.-studie nog twee jaar terug naar de H.T.S. om daar zijn eindexamen te behalen.

De tweede stap staat meer in het teken van een betere doorstroming van de technische hogeschool naar de H.T.S. De studie in het eerstejaar van de technische hogescholen moet zodanig geprogrammeerd worden, dat enerzijds de H.T.S.-studenten, die na 2 jaar overgaan naar de technische hogeschool, vrijstelling van het P1-examen kunnen krijgen en anderzijds de student van de T.H. die het P1-examen niet haalt, toch zoveel kennis, vooral technisch, heeft opgedaan, dat hij bij overgang naar de H.T.S. direct in het tweede leerjaar geplaatst kan worden. Hiertoe is mede nodig, dat de grote verscheidenheid in studieprogramma's bij het hoger technisch onderwijs drastisch wordt gesaneerd. De grote mate van vrijheid bij het samenstellen van het studiepakket voor de H.T.S. nieuwe stijl heeft deze variaties in de hand gewerkt, zodanig zelfs, dat tussentijds overstappen van de ene H.T.S. naar de andere vaak niet mogelijk is, omdat in vele vakken niet alleen de aansluiting ontbreekt, maar zelfs de studie een heel andere inhoud heeft.

In deze programma's zal meer eenheid gebracht moeten worden, voordat over een eventuele integratie gedacht kan worden.

Voor de technische hogeschool betekent de wijziging waarschijnlijk dat het wiskundeprogramma over 3 studie jaren moet worden verdeeld in plaats van over 2 zoals nu voor vele afdelingen het geval is. In het eerste jaar komt dan meer ruimte vrij voor technische vakken. Een bijkomend voordeel is, dat de toepassing van de wiskunde, die veelal pas in de afstudeerfase plaats vindt, beter tot zijn recht komt, als de periode tussen de laatste wiskundecolleges en het afstudeerwerk wordt verkort.

Voor het bereiken van de eindgedachte zou tenslotte een derde stap gezet moeten worden, namelijk het ontwerpen van een programma van twee basisjaren, die gelijk zijn voor beide opleidingen. Na het voltooien van deze basisopleiding kan de student kiezen tussen de in totaal 4 studie jaren omvattende praktisch gerichte opleiding of de totaal 6 jaar durende wetenschappelijke opleiding.

Deze stap is van veel ingrijpender aard voor het onderwijs dan de beide voorgaande en leidt duidelijk tot één vorm van tertiair onderwijs. Voor de praktische uitvoering kunnen verschillende wegen bewandeld worden. Vooral organisatorisch zal veel voorbereidend werk nodig

zijn, waarbij de positie van het personeel van de instellingen, die erbij betrokken zijn, wel de meeste studie en overleg zal vragen.

*Dames en Heren,*

Hoe men uiteindelijk ook tot tertiair onderwijs komt, snelheid is geboden om tot een vloeiend geheel van technische beroepsopleidingen te komen.

Om dit te bereiken moet aan een kleine groep deskundigen worden opgedragen hiervan een studie te maken, die alle niveaus omvat. Deze full-time commissie dient daarna voorstellen uit te werken ter verbetering van de bestaande situatie en zo nodig bevoegdheid tot medeuitvoering te krijgen.

Alleen een snelle aanpak van deze problemen kan ons afhouden van de gedachte aan het jaar 2000, wanneer bij voortzetting van de huidige tendens het gehele nationale inkomen nodig zal zijn voor het onderwijs.

*Zeer geachte toeboorders,*

Bij de aanvaarding van mijn ambt betuig ik mijn eerbiedige dank aan Hare Majesteit de Koningin, die mij tot gewoon hoogleraar heeft willen benoemen.

*Mijne Heren Curatoren en Leden van de Senaat,*

Ik ben U zeer erkentelijk voor het vertrouwen, dat U in mij gesteld hebt door Uw medewerking aan mijn benoeming.

Het is voor mij een voorrecht met U te mogen samenwerken aan verdere ontwikkeling van deze technische hogeschool.

*Leden van deze hogeschoolgemeenschap,*

Wij leven in een tijd, waarin democratisering, structuur- en maatschappijvernieuwing in elke onderwijsinstelling veel aandacht vragen. U zult met mij ervan overtuigd zijn, dat ook voor het realiseren daarvan ons dagelijks een levensgrote advertentie wordt voorgehouden met als kop: „Technici gevraagd.”

Ik dank U voor Uw aandacht.

# SCHEMA 1

Het technisch beroepsonderwijs  
in 1955

2028

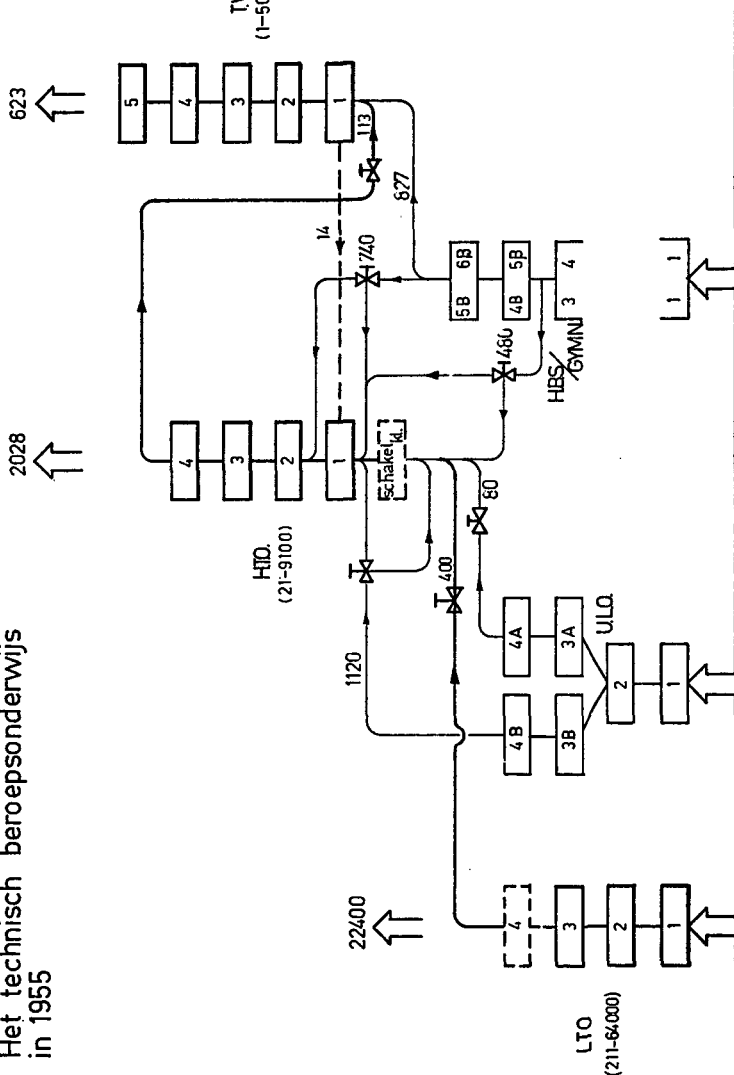
623

TWO.  
(1-5060)

HIO.  
(21-9100)

LTO  
(21-64000)

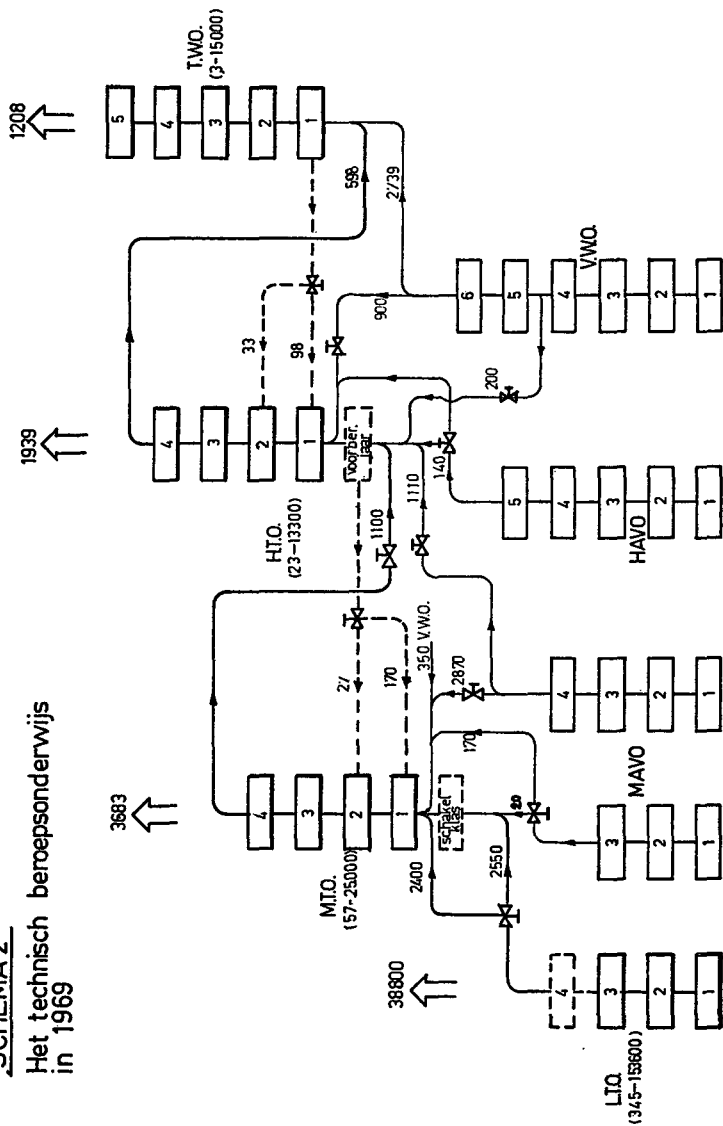
L.O.



cijfers ontleend aan het centraal  
bureau voor de statistiek

## SCHEMA 2

Het technisch beroepsonderwijs  
in 1969



cijfers ontleend aan het centraal  
bureau voor de statistiek



### SCHEMA 3

Toekomstige structuur van  
het technisch onderwijs.

