

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

621.78

Thaulow:

Beretning

om

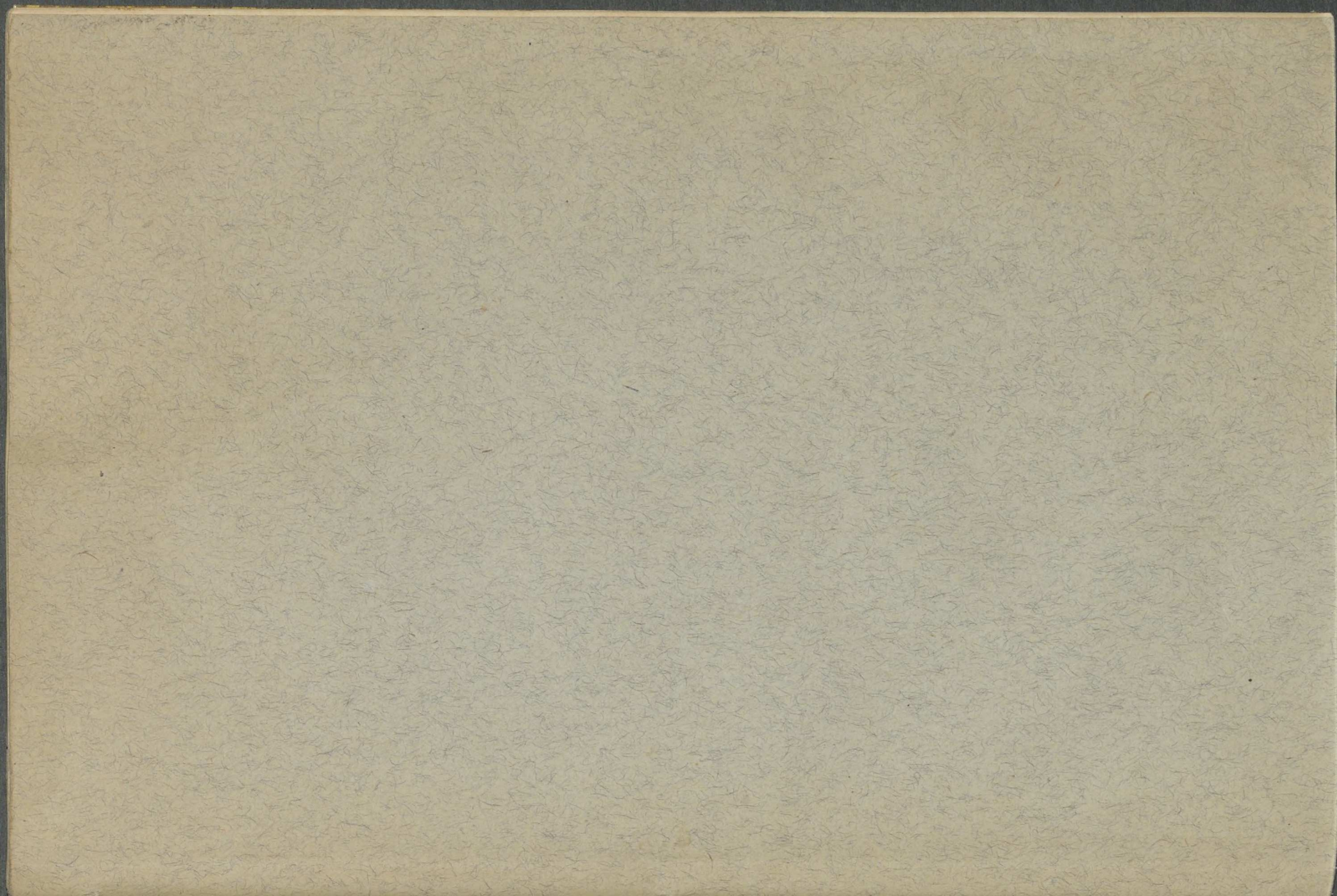
Hærde-

forsøg

1915

TB 60.
621.78.

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK



(BILAG VI.)

BERETNING OM HÆRDEFORSØG

VED E. THAULOW

Da Spørgsmaalet, Hærdeevnen af selv de mest brugte Afkølingsmidler, i de senere Aar har været underkastet Debat, idet man har draget tidligere værkstedsmæssige Erfaringer i Tvivl, synes det at være heldigt, om man, ogsaa med Undervisningen for Öje, gennem Forsøg kunde skaffe et fast Grundlag for Bedømmelsen heraf. Man har saaledes nok vidst, at den første Afkøling, hvorved Staalet passerede dets Forandringstemperaturer ikke skete ved simpel Varmeledning i Afkølingsvædsken, men ved Fordampning saaledes, at Afkølingshastigheden alt andet lige maatte vokse med Vædskens Fordampningsvarme og dens Evne til igen at fortætte de dannede Dampblærer. Dette sidste vil i mange Henseender falde sammen med Vædskens Evne til ikke at danne Skum; men Vædskens Temperatur maatte heller ikke være højere, end at Fortætningen let kunde gaa for sig. Vædsken maatte desuden besidde tilstrækkelig Flydenhed til, at Dampboblerne let kunne slippe bort og ny Vædske dele trænge frem.

Disse Forandringer er dog ikke tilstrækkelige til, at man ved Hærdningen skulde naa en høj Grad af Haardhed. Saaledes maatte Kogetemperaturen for Olier ikke ligge saa højt, at man dermed kom ind i Staalets Afhærdningstemperaturer, og desuden maatte Varmebortledningsevnen af Vædsken være saa stor, at den var i Stand til at holde Overfladen saa vidt afkølet, at der ikke skete nogen Genopvarmning fra Hærdeemnets Indre. Den Hærdevædske, der gav tilstrækkelig hurtig Afkøling ved Staalets Forandringstemperaturer, og alligevel ved lavere Temperaturer ikke afkøles hurtigere, end at man netop bibeholdt en haard Overflade af Hærdeemnet, maatte dog alt andet lige være den bedste til almindelig Brug, da en forholdsvis langsom Afkøling vilde forebygge Spændinger. Man kan derfor ikke i selve Afkølingshastigheden fra Hærde-



temperaturen til kold Tilstand faa et afgørende Billede af Vædskernes Brugbarhed som Hærdevædske. Men man maatte under iøvrigt lige Forhold kunne slutte, at en Afkølingsvædske, der samtidig med at give en stor Haardhedsgrad gav en lang Afkølingstid, maatte have gode Egenskaber til Hærdebrug, selv om en saadan Antagelse naturligvis maatte prøves gennem praktisk Brug. For hvert Forsøg maatte man derfor bestemme baade Afkølingstid og den opnaaede Haardhed.

Undersøgelser over navnlig Vædskernes Afkølingshastighed er i de senere Aar blevet udførte af Svenskeren Dr. Carl Benedickts og Amerikaneren Johan A. Mathews & Howard T. Stagg, for begges Vedkommende dog med betydelig større Apparat, end der kunde anvendes paa Fagskolen, hvor man istedet for Pyrometer var henvist til at benytte Segerkegler til Temperaturmaaling og til Haardhedsmaaling maatte støtte sig til et Rebondimeter (se Fig. 1) fra Firmaet A/B Alpha, Stockholm. Man maa derfor heller ikke anlægge nogen videnskabelig Maalestok ved Bedømmelsen af de fremkomne Resultater, selv om de paa mange Maader giver gode Orienteringspunkter for den praktiske Anvendelse. For alligevel at kunne kontrollere Forsøgene blev disse, for andre Afkølingsvædskers Vedkommende end rent Vand,

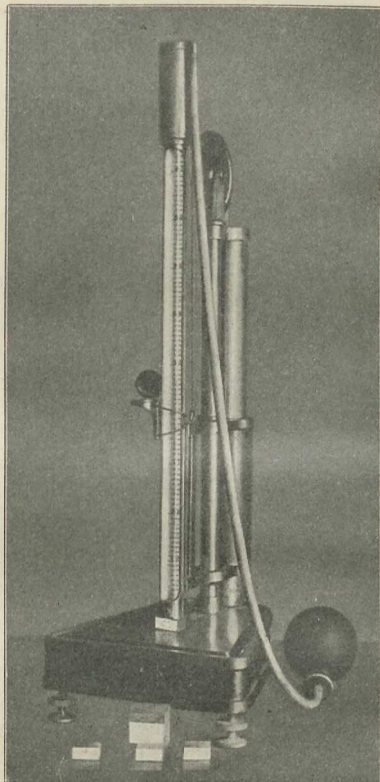


Fig. 1.

udførte som Dobbeltforsøg, idet der for hver Opvarmning af et Prøvestykke samtidig blev opvarmet et Kontrolstykke, som da blev afkølet i en Normalvædske, hvortil anvendtes rent destilleret Vand ved ca. 15° C.

Som Prøvestykker anvendtes Staalstykker med omtrentlig Dimension $12 \times 20 \times 24$ mm. og vejende 45 gr. Materialet havde Kulstofindhold paa omtrent 0.50 og 1.0 % og viste Rebondimeterhaardhederne i uglødet Tilstand paa henholdsvis 460 og 555. Til Prøvestykker med Kulstofindhold paa 1 % anvendtes Værktøjsstaal af Mærke Böhler »extra Zähhart«. Som Hærdetemperaturer anvendtes 750 og 900° C. For at

sikre ens Opvarmning blev Prøvestykkerne sammen med Kontrolstykkerne opvarmede i en Muffelovn (se Fig. 2) liggende ved Siden af hinanden paa en ca. 12 mm. tyk Kobberplade, hvorpaa man tillige anbragte Segerkegler. Af disse anvendtes stadig to, af hvilke den ene angav Hærdetemperaturen, den anden en noget lavere Varseltemperatur. Segerkeglerne blev under Opvarmningen iagttaget gennem et Skuehul, forsynet med Glimmerblad og anbragt i Muffelovnens Dør.

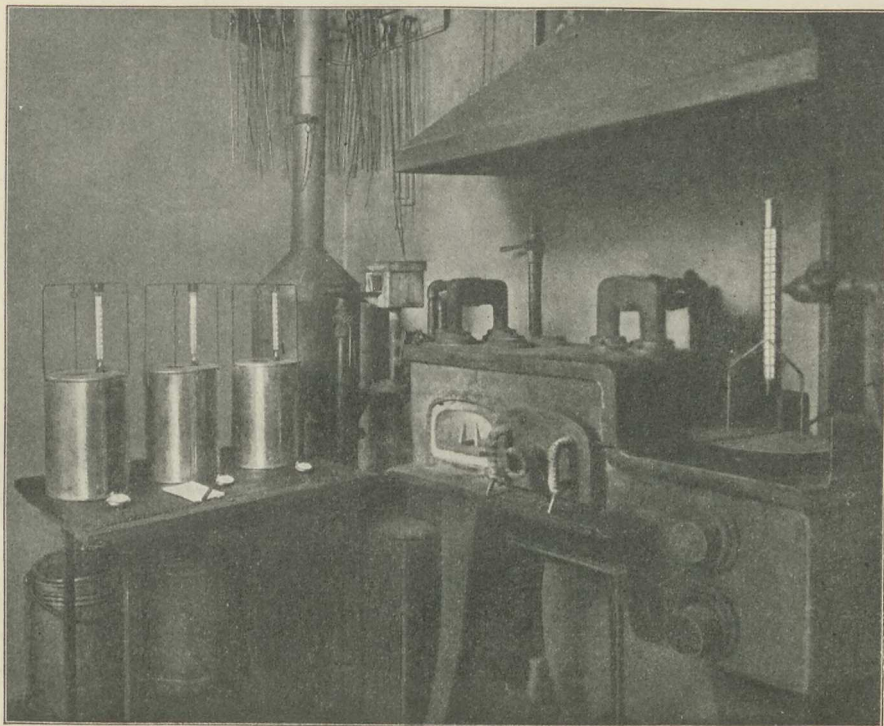


Fig. 2.

Af Afkølingsvædske blev der undersøgt rent (destilleret) Vand ved forskellige Temperaturer, indenfor hvilke man kunde tænke sig at arbejde under praktiske Forhold. Desuden blev der undersøgt Opløsninger af Salt, Soda, Svovlsyre, grøn Sæbe og Glycerin i Vand i Mængder paa 5 og 10 %. Da Opløsninger af Glycerin i Vand bød særlig Interesse paa Grund af den opnaaede Haardhed i Forbindelse med den forholdsvis lange Afkølingstid, blev Forsøgene gentagne for disses Vedkommende. Desuden undersøgtes følgende Hærdevædske: Rapsolie, Tran, smeltet Oksetalg, Glycerin, Maskinolie og Petroleum. Forsøgene udførtes saaledes, at Hærderen, Fagskolens Værkfører V. Knudsen, efter at Hærdetemperaturen var naaet, tog Prøve-

stykket og Kontrolstykket fra Ovnens og førte dem saa hurtigt som muligt ned i Kalorimetre (se Fig. 3), der indeholdt 1.250 kg. af Vædsken, og som var forsynet med Termometer og Omrører.

I det Øjeblik Stykket rørte Hærdvædsken, trykkedes paa et Stopur og nu iagttoges Temperaturstigningen og Opvarmningstiden for Afkølingsvædsken. Denne Opvarmningstid maatte ogsaa være et Udtryk for Afkølingstiden af Hærdestykket. Haardheden af dette maalttes derpaa, efter at det var pudset af, ved Gennemsnittet af 10 paa hinanden følgende Tilbagespring af Reboundimetrets Kugle. Denne Arbejdsmaade kan naturligvis kritiseres; men da Forsøgene blev udførte, efter at Hærderen gennem Forforsøg var blevet vænnet til Arbejdet, maa man gaa ud fra, at Forsøgene er udført saa regelmæssigt, at de giver et godt Sammenligningsgrundlag. Resultaterne af Prøverne er samlede i nedenstaaende Tabeller.

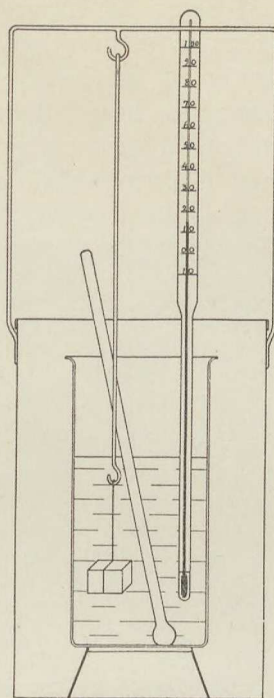


Fig. 3.

FORSØG MED RENT VAND

TABEL I.

Kulstofindhold 0.5.

Hærdetemperatur 750°.

Begyndelsestemperatur	Temperaturstigning	Afkølingstid	Haardhed
2.1°	5.1°	24 Sek.	849.5
10.0°	5.0°	23 »	851.0
15.5°	4.9°	22 »	851.5
20.3°	4.8°	22 »	851.0
30.0°	4.7°	20 »	852.0
39.2°	4.6°	18 »	852.5

Prøverne udviser, at Hærdeevnen af Vandet indentor Temperaturerne 1° og 40° C. ikke forandrer sig væsentlig, og i Modsætning til tidligere Anskuelser synes det, at Hærdeevnen endda er større for det lunkede end for det kolde Vand. Hvor-

ledes det vil gaa under praktiske Forhold, hvis Hærdestykket har en saadan Form, at Dampbobler daarligt kan slippe bort, kan man dog naturligvis ikke afgøre paa Grundlag heraf.

Der viser sig kun ringe Forskel i Afkølingshastighederne for haardt og blødt Materiale, maaske afkøles det første dog noget

TABEL II.

Kulstofindhold 0.5.

Hærdetemperatur 900°.

Begyndelsestemperatur	Temperaturstigning	Afkølingstid	Haardhed
0.9°	5.4°	27 Sek.	853.0
11.1°	5.4°	26 »	854.0
15.2°	5.2°	25 »	854.0
19.9°	5.1°	25 »	853.0
30.5°	5.1°	24 »	856.0
40.1°	4.9°	21 »	857.0

TABEL III.

Kulstofindhold 1.0.

Hærdetemperatur 750°.

Begyndelsestemperatur	Temperaturstigning	Afkølingstid	Haardhed
1.8°	5.0°	25 Sek.	856.0
12.0°	4.9°	24 »	857.0
16.2°	4.9°	21 »	858.0
21.0°	4.7°	22 »	856.0
29.8°	4.7°	19 »	858.5
39.4°	4.6°	18 »	858.5

TABEL IV.

Kulstofindhold 1.0.

Hærdetemperatur 900°.

Begyndelsestemperatur	Temperaturstigning	Afkølingstid	Haardhed
3.0°	5.3°	27 Sek.	860.5
11.0°	5.2°	26 »	860.5
15.5°	5.2°	26 »	861.0
20.3°	5.0°	26 »	858.0
30.4°	5.0°	25 »	863.0
39.9°	4.8°	22 »	863.0

langsommere end det sidste. Derimod vokser Afkølingstiden kendelig med Hærdetemperaturen, selv om det ogsaa fremgaar af Tabellerne, at den opnaaede Haardhed indenfor Forsøgenes Ramme tiltager med Hærdetemperaturen.

FORSØG MED VANDOPLØSNINGER

TABEL V.

Kulstofindhold 0.5 — Hærdetemperatur 750 — Begyndelsestemperatur ca. 15° C.

Forsøgsstykke				Kontrolstykke	
Blanding	Temperaturstigning	Afkølingstid	Haardhed	Afkølingstid	Haardhed
Salt 5 %	5.5°	21 Sek.	857.0	21 Sek.	851.0
» 10 %	5.5°	21 »	858.0	21 »	851.0
Soda 5 %	5.0°	21 »	855.0	21 »	850.0
» 10 %	5.0°	21 »	854.5	21 »	850.0
Sæbe 5 %	5.0°	23 »	650.0*	21 »	851.5
» 10 %	4.9°	25 »	625.0*	21 »	851.5
Svovlsyre. 5 %	5.1°	17 »	862.0	21 »	850.5
» 10 %	5.1°	17 »	862.0	21 »	850.5
Glycerin.. 10 %	4.8°	28 »	858.5	20 »	852.0
Raat Vand	4.7°	21 »	851.0	21 »	850.0

TABEL VI.

Kulstofindhold 0.5 — Hærdetemperatur 900 — Begyndelsestemperatur ca. 15° C.

Forsøgsstykke				Kontrolstykke	
Blanding	Temperaturstigning	Afkølingstid	Haardhed	Afkølingstid	Haardhed
Salt 5 %	6.0°	25 Sek.	860.0	24 Sek.	854.0
» 10 %	6.0°	25 »	860.0	24 »	854.0
Soda 5 %	5.5°	24 »	853.0	23 »	855.0
» 10 %	5.5°	24 »	858.5	23 »	855.0
Sæbe 5 %	5.2°	27 »	650.0*	24 »	856.0
» 10 %	5.2°	28 »	625.0*	24 »	856.0
Svovlsyre. 5 %	5.5°	21 »	863.0	24 »	855.0
» 10 %	5.6°	21 »	865.0	24 »	855.0
Glycerin.. 10 %	5.4°	34 »	859.0	25 »	853.5
Raat Vand	5.1°	24 »	857.5	24 »	857.0

* Bløde med enkelte haarde Pletter.

TABEL VII.

Kulstofindhold 1.0 — Hærdetemperatur 750° — Begyndelsestemperatur ca. 15° C.

Forsøgsstykke				Kontrolstykke	
Blanding	Temperaturstigning	Afkølingstid	Haardhed	Afkølingstid	Haardhed
Salt 5 %	5.3°	20 Sek.	861.0	20 Sek.	852.0
» 10 %	5.3°	20 »	861.0	20 »	852.0
Soda 5 %	5.1°	22 »	862.0	22 »	860.0
» 10 %	5.1°	22 »	862.0	22 »	860.0
Sæbe 5 %	4.9°	23 »	720.0*	21 »	856.5
» 10 %	4.9°	25 »	710.0*	21 »	856.5
Svovlsyre. 5 %	5.1°	18 »	865.0	20 »	860.0
» 10 %	5.1°	17 »	865.5	20 »	860.0
Glycerin.. 10 %	4.9°	30 »	862.5	21 »	857.5
Raat Vand	4.6°	21 »	859.5	20 »	859.0

TABEL VIII.

Kulstofindhold 1.0 — Hærdetemperatur 900 — Begyndelsestemperatur ca. 15° C.

Forsøgsstykke				Kontrolstykke	
Blanding	Temperaturstigning	Afkølingstid	Haardhed	Afkølingstid	Haardhed
Salt 5 %	5.7°	24 Sek.	865.0	23 Sek.	860.0
» 10 %	5.7°	24 »	864.5	23 »	860.0
Soda 5 %	5.4°	23 »	864.5	23 »	861.0
» 10 %	5.4°	24 »	864.0	23 »	861.0
Sæbe 5 %	5.3°	27 »	770.0*	24 »	862.0
» 10 %	5.4°	29 »	758.0*	24 »	862.0
Svovlsyre. 5 %	5.5°	21 »	868.0	24 »	861.0
» 10 %	5.6°	21 »	868.0	24 »	861.0
Glycerin.. 10 %	5.4°	34 »	865.0	26 »	862.0
Raat Vand	5.1°	25 »	863.0	24 »	863.5

* Bløde med enkelte haarde Punkter.

Forsøgene viser, at Haardheden forøges med Tilsætning af Salt, Soda, Svovlsyre og Glycerin til Hærdevandet, selv om Forøgelsen ikke er saa stor, som man almindeligvis antager. Forøgelsen med Tilsætning af Svovlsyre er størst, medens Salt og Soda giver omtrent samme Forhold. Det er uden væsentlig Betydning om Indholdet paa opløste Stoffer er lidt større eller mindre. Til Opløsninger er regnet raat Vand, d. v. s. Vandværksvand. Hærdeevnen af dette er væsentlig den samme som for rent Vand. Sæbe virker derimod stærkt formindskende

paa Vandets Hærdeevne og gør samtidig Materialet kendeligt pletblødt.

Forsøgene giver enkelte betydningsfulde Oplysninger, idet det viser sig, at Hærdeevnen af Glycerinopløsninger ikke staar kendeligt tilbage for de andre undersøgte, vandige Opløsninger, samtidig med at Afkølingstiden er væsentlig længere.

Forsøgene med Glycerinopløsningen blev, da de kan faa Betydning for Praxis gentagne, og de ny Resultater, der er anført i Tabel IX, bekræfter tilfulde den gjorte Iagttagelse.

FORSØG MED GLYCERINOPLØSNINGER

TABEL IX.

Temperatur ca. 15° C.

Forsøgsstykke					Kontrolstykke	
Kulstofindhold	Hærde-temperatur	Blanding	Afkølingstid	Haardhed	Afkølingstid	Haardhed
0.5 0/0	750 0	5 0/0 Glycer.	28 Sek.	852	20 Sek.	850
»	»	10 0/0 »	30 »	852	20 »	»
»	900 0	5 0/0 »	34 »	856	25 »	855
»	»	10 0/0 »	34 »	858	25 »	»
1.0 0/0	750 0	5 0/0 »	27 »	862	22 »	860
»	»	10 0/0 »	29 »	862	22 »	»
»	900 0	5 0/0 »	32 »	863	24 »	863
»	»	10 0/0 »	32 »	865	24 »	»

PRØVER MED OLIE

Kulstofindhold 0.5.

TABEL X.

Hærdetemperatur 750°.

Forsøgsstykke				Kontrolstykke	
Vædske	Begyndelses-temperatur	Afkølingstid	Haardhed	Afkølingstid	Haardhed
Rapsolie	2.2	121 Sek.	541.0	21 Sek.	851.0
»	11.9	99 »	545.0	21 »	851.0
»	21.4	90 »	542.0	21 »	852.5
»	39.9	75 »	545.0	21 »	852.5
Tran	16.4	97 »	509.0	21 »	852.5
Marvolie . . .	15.0	160 »	533.0	20 »	852.0
Oksetalg . . .	48.3	123 »	522.0	21 »	850.0
Glycerin . . .	15.0	120 »	575.0	20 »	853.0
Maskinolie . .	16.9	120 »	535.0	21 »	852.5
Petroleum . .	15.9	65 »	510.0	20 »	852.0

TABEL XI.

Kulstofindhold 0.5.

Hærdetemperatur 900°.

Forsøgsstykke				Kontrolstykke	
Vædske	Begyndelses-temperatur	Afkølingstid	Haardhed	Afkølingstid	Haardhed
Rapsolie	1.8	135 Sek.	546.0	24 Sek.	855.0
»	11.2	110 »	549.0	24 »	855.0
»	20.9	105 »	550.0	24 »	858.0
»	41.9	90 »	554.5	24 »	858.0
Tran	15.7	110 »	520.0	25 »	855.0
»	21.2	100 »	523.0	25 »	854.0
»	40.4	80 »	527.0	25 »	854.0
Marvolie ...	ca. 15.0	185 »	533.0	24 »	856.0
Oksetalg ...	50.3	135 »	559.0	24 »	857.0
Glycerin....	ca. 15.0	115 »	585.0	24 »	860.0
Maskinolie .	15.6	140 »	548.0	25 »	855.0
Petroleum ..	16.0	80 »	518.0	25 »	853.5

Forsøgene med Olie viste en meget længere Afkølingstid og mindre Haardhed end for Vandopløsningernes Vedkommende. Der er en betydelig større Forskel i den opnaaede Haardhed ved Staal med stor og med lille Kulstofindhold og Hærdetemperaturene gør sig stærkere gældende navnlig for Materiale med stort Kulstofindhold. Forsøgene med Rapsolie og tildels med Tran er gennemført ved forskellige Temperaturer. Det fremgaar af Tabellerne, at Haardheden ved Afkøling i Rapsolie og høj Hærdetemperatur nærmest stiger med voksende Temperatur af Hærdevædsken, noget lignende viste sig med Tran om end ikke saa tydeligt. Dette skyldes sikkert, at Flydenheden

TABEL XII.

Kulstofindhold 1.0.

Hærdetemperatur 750°.

Forsøgsstykke				Kontrolstykke	
Vædske	Begyndelses-temperatur	Afkølingstid	Haardhed	Afkølingstid	Haardhed
Rapsolie	5.0	121 Sek.	660.0	22 Sek.	857.0
»	13.5	102 »	666.0	22 »	857.0
»	21.0	88 »	650.0	21 »	857.0
»	41.0	74 »	655.0	21 »	857.0
Tran	16.3	98 »	664.0	21 »	856.5
Marvolie ...	ca. 15.0	95 »	735.0	20 »	859.0
Oksetalg	48.4	125 »	661.0	20 »	859.0
Glycerin....	ca. 15.0	100 »	575.0	20 »	853.0
Maskinolie .	16.6	123 »	710.0	21 »	856.5
Petroleum ..	15.3	68 »	674.0	21 »	857.5

af Olien forøges med voksende Temperatur, og at denne Virkning er større end Formindsnelsen i Fortætningsevne. Forsøgene med Marvolie giver en paafaldende lang Afkølingstid og for Materiale med stort Kulstofindhold alligevel en ret stor Haardhed.

Skal man efter de opnaaede Forsøg forsøge at gruppere Olierne efter Hærdeevne, vil Ordenen nærmest blive:

Glycerin — Rapsolie — Maskinolie — Oksetalg — Marvolie — Tran — Petroleum for lavt Kulstofindhold og

Glycerin — Marvolie — Maskinolie — Oksetalg — Rapsolie — Petroleum og Tran for stort Kulstofindhold.

TABEL XIII.
Kulstofindhold 1.0 Hærdetemperatur 900°.

Forsøgsstykke				Kontrolstykke	
Vædske	Begyndelses-temperatur	Afkølingstid	Haardhed	Afkølingstid	Haardhed
Rapsolie . . .	4.0	135 Sek.	703.0	24 Sek.	861.0
»	11.3	110 »	708.0	24 »	861.0
»	20.8	110 »	714.0	25 »	860.0
»	42.3	93 »	720.0	25 »	860.0
Tran	15.9	110 »	670.0	24 »	861.0
Marvolie . . .	ca. 15.0	200 »	726.0	24 »	860.0
Oksetalg . . .	51.0	136 »	712.0	24 »	863.5
Glycerin . . .	ca. 15.0	125 »	750.0	24 »	860.0
Maskinolie .	16.0	145 »	718.0	24 »	861.0
Petroleum ..	15.6	80 »	682.0	26 »	962.0

Baade Petroleum og endnu mere Maskinolien er dog farlige at anvende til Hærdning, da der paa Overfladen danner sig brændbare Dampe, der lejlighedsvistændes af det glødende Hærdeemne.

Foruden de egentlige Hærdeforsøg blev der foretaget enkelte orienterende Forsøg for at skaffe et Indblik i Forholdene ved Hærdning af noget større Prøvestykker. Tabel XIV giver saaledes nogle Oplysninger med Hensyn til de opnaaede Haardheder af Prøvestykker med Tærningform og vejende 343 gr. Man kan af Resultaterne slutte, at den opnaaede Haardhed indenfor Forsøgsrammerne er upaavirkede af Hærdeemnets Størrelse. Hærdningen blev foretaget ved Neddypning i Vand, muligvis vilde Forholdene blive anderledes ved Brug af svagere Hærdemidler. Der blev ligeledes foretaget enkelte Maalinger af Haardhedens Afhængighed af Anløbningstemperaturen. Resultaterne, der er anført i Tabellerne XV og XVI, viser, at Anløbningen navnlig af det haarde Materiale ikke medfører saa store Formindskelser i Haardhed, som man efter ældre Erfar-

ringer skulde vente. Muligvis skyldes dette dog det anvendte Materiale. For at opnaa en værkstedsmæssig Kontrolprøve blev der fremstillet Drejestaal af samme Materiale. Det viste sig da, at Haardheden af et blaaanløbet Drejestaal af dette Materiale endnu var saa stor, at den i Forbindelse med den formentlig opnaaede større Sejghed var tilstrækkelig til at give Staalet en betydelig større Levedygtighed ved Drejning i Staal med Kulstofindhold 0.20, 0.35 og 0.70 % end et gulanløbet Drejestaal af samme Materiale. Dette Forsøg virkede overraskende og vilde tidligere maaske have været af stor Betydning ved at forandre den gængse Opfattelse af den bedste Anløbningstemperatur af Drejestaal.

Overraskelsen skyldes maaske, at man ud fra det praktiske Arbejde vilde slutte, at da Staal, der under Brug var blevet anløbet blaat ved at blive budt for stor Skærehastighed og Spaantværsnit, var blevet for blødt i Spidsen, maatte ogsaa Staal, der var blaaanløbet under Hærdning, ogsaa være for blødt under Brug. Denne Slutning er dog, som det fremgaar af Forsøgene, forhastet. Grunden hertil maa søges i, at et Staal, der var blaaanløbet paa den skærende Flade, under Arbejdet sikkert har haft sin Spids overløbet.

PRØVER MED FORSØGSSTYKKER PAA 343 GR. I DESTILLERET VAND

TABEL XIV.

Kulstofindh. 1.0. Hærdetemperatur 900°. 2 Liter Vand. Begyndelstemperatur ca. 15°.

Begyndelsestemperatur	Temperaturstigning	Afkølingstid	Haardhed
2.7	23.3	53 Sek.	860.0
20.1	22.7	49 »	859.0
39.8	21.7	45 »	859.0

PRØVER MED ANLØBNINGSTEMPERATURER 200° OG 300°.

TABEL XV.

Kulstofindhold 0.5. Haardhed før Anløbningen ca. 860.

Anløbningstemperatur	Haardhed
200	858.0
220	855.0
240	850.0
260	840.0
280	834.0
300	810.0

TABEL XVI.

Kulstofindhold 1.0.

Haardhed før Anløbningen 865

Anløbningstemperatur	Haardhed
200	865.0
220	865.0
240	863.0
260	865.0
280	861.0
300	860.0

Som Erfaringer af de udførte Hærdeforsøg kan fremhæves: Vandtemperaturen har ikke den Betydning for den opnaaede Haardhed, man tidligere tillagde den. Der kan ikke anføres nogen bestemt Rækkefølge for Hærdeevnen af forskellige Afkølingsvædske, da blandt andet Kulstofindholdet faar Betydning. Det synes, som om en Hærdevædske, bestaaende af indtil 5 % Glycerin opløst i Vand, vil have gode Betingelser for at finde Anvendelse ved Hærdning af vanskelige Stykker.

De udførte Forsøg, der paa enkelte Punkter har skaffet Klarhed over det endnu destoværre paa saa mange Punkter altfor lidt underbyggede teknologiske Erfaringsgrundlag vil om muligt i kommende Aar blive fortsat baade som supplerende Forsøg og som Forsøg over Hærdning af Hurtigstaal.

Teknologisk Institut d. 22. April 1915.

