

# EESTI TEHNIKA SELTSI AJAKIRI

ILMUB IGA KUU 1. ja 15. KAASANNETEKS: TEHNIKA KÄSIRAAMATUD

VÄLJAANDJA: EESTI TEHNIKA SELTS

PEATOIMETAJA: INSENER H. W. REIER

PEALADU: K. Ü. „RAHVAÜLIKOO“ TALLINNAS



15. aprillil 1921. a.

III. aastakäik. Nr. 1.

**SISU:** Eesti Tehnika Seltsi Ajakirja lugejaile. — Vigade arvamine. — Kütteinete ökonomia Briti suur tööstuses. — Katsed põlevkiviga raudteel. — Rolle ahju kõlbulikkus meie muldsele põlevkivile. — Üleüldised mõtted laeva Dieselmootorite väljavalikul. — Soojapump. — Abinõu puu tiheduse ning kõvaduse tõstmiseks. — Alumiiniumi ümbertöötamisest. — Õrnade asjade metallitamine. — Eesti Tehnika Seltsi aastapeakoosoleku protokoll. — Kirjakast.

## Eesti Tehnika Seltsi Ajakirja lugejaile.

Käesoleva numbriga alustab E. T. S. A. oma ilmumise kolmandat aastat, kahjuks tervelt  $\frac{1}{4}$  aastat hiljem kui see oleks sündinud pidanud, kuid toimetuse ei tahtnud ajakirja niiviisi edasi ilmuda lasta, nagu see läinud aasta teisel poolel sündis, seepärast tuli nii kaua oodata, kuni olukord loodi, millejuures iga numbriga korralik ilmumine kindlustatud oleks.

Nüüdsest peale ilmub Eesti Tehnika Seltsi Ajakiri korralikult iga kuu 1. ja 15. päeval Eesti Tehnika Seltsi kulul, kuna pealadu ja ekspeditsioon endiselt K/Ü. Rahvaülikooli juures on.

E. T. S. A. väline kuju on endiseks jäänud, kuna sisuliselt senine kaasandena ilmuv Tehniline Ringvaade pealehega kokku liideti selleks et tema asemel iga numbriga kaasa anda üks vihik tehnikasisulist kirjandust. Esimeses järjekorras on mõeldud välja anda: Tehnika käsiraamat (sarnane nagu Saksa keeles Hütte), siis, Tehnika sõnastik, erialade järele kolmes keeles. Tehnika käsiraamat, mis lõpulikus kujus viie oma ette raamatu näol esineb, nõuab rohket ja õiget tööst teaduslikku tööd ja suuri kulusid, mis pärast tema lõpulik väljaandmine kauemat aega nõuab.

Toimetusel on korda läinud oma kaastöölise arvu suurendada, nii et ajakirja igat

viisi tuumakamaks töötab saada. Pearõhku pannakse küsimuste harutamise peale, mis meie maa tööstusele huvitavad; selle kõrval tutvustatakse lugejaid ka väljaspool kodumaad tehtud katsete ja saavutustega. Et E. T. S. A. ainukene tehnikasisuline ajakiri Eestis on, siis ei saa tema mitte kitsa eriala teenistusse asuda, vaid peab õige mitmekesine olema ja ennast anduma igale tehnikaalale nendes piirides nagu see oludekohaselt mõeldav ja võimalik on.

Et läinud aastal ajakirja tellimise hind kaugeltki enam tõelikkudele kuludele ei vastanud, oli toimetuse sunnitud käesoleval aastal üksiku numbriga hinda ühes lisaga 35 margaga peale tõstma, kuna  $\frac{1}{4}$  aasta ette tellimise hind 180 margaga peale kindlaks määrati. Eesti Tehnika Seltsi liikmed saavad ajakirja hinnata.

Toimetuse loeb oma armsaks kohuseks selle usalduse eest tänada, mida seltskond uute tellimiste kaudu E. T. S. Ajakirja vastu üles on näidanud just sellel ajal, kui ajakiri ainult korratumalt ilmuda võis; selle eest tahab toimetuse ka edaspidi selle usalduse väärilisena ennast näidata, ja saab tänulik olema iga kasuliku näpunäite eest, mida talle lugejateringkonnast saadetakse.

Kõige aupakkumisega

E. T. S. A. toimetuse.



## Vigade arvamine.

### § 1. Mitmekordseil mõõtmistel saadud resultaate omadused, vigade põhjused ja keskmise aritmeetilise printsiip.

On tuttav, et mõõtmisel üldiselt mitte ei leita mõõdetava suuruse täpisele tähendusele. Kui kõrvale jätta juhuse, kus täpisele tähendusele võib esineda ainult irratsionaalarvuna, mida ei saa üldise täpisele avaldada mitte ühegi mõõduüksuse ega ka selle osa abil (näit., täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi pikkus, kui kateedid on 2 ja 3), siis on ikkagi ka muil juhusel mõõdetava suuruse täpisele tähenduse leidmine mõõtmise resultaadina äärmiselt vähe võimalik. Viimane asjaolu järgneb juba sellest, et ühe ja sama suuruse mitmekordseil mõõtmisel saadud resultaadid ei ole kunagi täitsa ühed ja samad — kord on saadud arv suurem, teine kord vähem. Ka ei ilmu resultaadid mõnesuguses järjekorras, nii et järgmisi võimata ette ütelda.

Kui meie õiget vastust, mille täpisele suurust meil küll võimata üles leida, tähendame tähega  $a$ , siis võib kõike mõõtmisel saadud resultaate  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  jagada kahte liiki: ühed on suuruse õigest tähendusest ( $a$ ) suuremad, teised väiksemad. Meie ei sünnita erijuhust neist resultaadidest, mis juhtumisi  $a$ -le täpisele võrduvad, vaid arvame neid kui harva ette tulevaid, üks kord õigest vastusest suuremate ( $o$  võrra  $a$ -st suurem), teine kord väiksemate ( $o$  võrra  $a$ -st väiksem) hulka.

Kõrvalekaldumiste või vigade tekkimiseks, missuguste võrra saadud resultaadid õigest vastusest lahknevad, võivad olla mitmesugused põhjused.

Esiteks võib mõõtmine olla liig pealiskaudne, oskamatu ja hooletu. Siin saadud resultaadid tulevad lihtsalt anulleerida ja mõõtmine tarviduskohaliselt toimetada. Sarnaseid vigasid meie eelpool arvesse ei võta ja eeldame, et niisuguseid tehtud ei ole.

Teiseks võivad mõõtmisel ilmuda süstemaatilised vead põhjustel, mis mõjuvad teatud sihil. Vead, mis siia kuuluvad, on: a) looduseadustest olenevad — tempe-

ratuuri, refraktsiooni, aberratsiooni j. m. mõjul tekkinud; b) instrumentaalsed — ükski riist ei ole ideaalselt täielik, ühe abil mõõtmisel saame vead ühel, teise abil mõõtmisel — teisel sihil; c) isikust olenevad — mõõtja võib olla kaldumus märkida, näituseks, tähe läbimineku vaatetoru keskpunkti liigvara või hilja j. m. s. s.

Süstemaatiliste vigade väljaarvamiseks peab tundma looduseaduste, instrumendi mõju ja mõõtja isiklisi kalduvusi. Meie eelpool eeldame, et mõõtmiste resultaadid süstemaatilistest vigadest vabastud on. Kus meie neid arvesse võtame, seal tuleb seda meeles.

Kolmandaks ilmuvad mõõtmisel juhuslised, paratamatud vead. Just niisugustega teeme käesolevas kirjutuses tege- mist; kõik meie seletused peavad silmas juhuslisi, paratamatuid vigu, ilma, et seda igakord uuesti meeles tuletaksime.

Kui meie ütlesime, et saadud resultaadidest ühed õigest vastusest suuremad, teised väiksemad, siis, silmaspidades vigade ehk kõrvalkaldumiste iseloomu, lisame juure, et niihästi neid (s. o. suuremaid), kui teisi (s. o. väiksemaid õigest vastusest) resultaati peab ilmuma ühepalju — eeldusel, et mõõtmised on tehtud ühesugustel tingimistel. Niisuguseid mõõtmisi nimetame meie üheväärtuslisteks. Nii siis on võimalus selleks, et resultaat on õigest tähendusest  $a$ -st suurem, niisamasugune, kui võimalus selleks, et resultaat on õigest tähendusest väiksem — muid võimalusi ei ole. Järelikult on siin ainsalt ja ühetaoliselt võimalikud juhused kahte liiki — suurem või väiksem. Ühe või teise juhuse ilmutumist nimetame sündmuseks.

Murdu, mille nimetajaks kõigi ühetaoliselt ja ainsalt võimalikkude juhuste arv, ning lugejaks vastavat sündmust sisaldavate juhuste arv, nimetakse selle sündmuse tõenäoluseks.

Eelmises näituses on kõigi ainsalt ja ühetaoliselt võimalikkude juhuste arv kaks (suurem või väiksem), vastavat sündmust sisaldavate juhuste arv — näit., resultaat on  $a$ -st suurem — üks. Nii siis on tõenäolisus selleks, et resultaat on  $a$ -st suurem,  $1/2$ ;

samuti on tõenäolus selleks, et resultaat on  $a$ -st väiksem,  $1/2$ .

Kõigi ainsalt võimalikkude sündmuste tõenäoluste summa on ikka üks (siir  $1/2 + 1/2 = 1$ ).

Ei tarvitse sellepärast arvata, et kui üks kord on resultaat  $a$ -st suurem, siis järgmine kord on tema tingimata  $a$ -st väiksem.

Ei sugugi mitte. Kuid Jakob Bernoulli „suurte arvude seaduse“ põhjal, missugune seadus tõenäoluse õpetuses tõestakse, võib ütelda:

Kui mõõtmiste arv piiratult kasvab, siis resultaatide arv, mis  $a$ -st suuremad, niisama resultaatide arv, mis  $a$ -st vähemad, läheneb poolele kõigist mõõtmiste arvust, s. o. kumbagi sündmuse arv läheneb piirilt oma tõenäolusele, missuguseks käesoleval korral on  $1/2$ .

Nii siis, kui mõõtmiste arv on lõpmata suur, siis on resultaatisi, mis  $a$ -st suuremad, niisama palju, kui resultaatisi, mis  $a$ -st väiksemad. Nii on see ka loomulik, sest ei ole põhjust, mille järele ühte liiki sündmuste arv peab olema suurem kui teist liiki.

Läheme edasi. Igale ülespoole kaldumisele ( $a$ -st suurem) vastab sama suur allapoole kaldumine ( $a$ -st väiksem). Kui meie nüüd kahe resultaadi vahel valime, milledest üks on niisama palju  $a$ -st suurem, kui teine on  $a$ -st väiksem, siis on tõenäolus selle ehk teise resultaadi ilmumiseks jällegi ühesugune. Tõenäolus selleks, et mõõtmisel 250 cm asemel saame 250,5 cm, on niisama suur kui tõenäolus selleks, et 250 cm asemel saame 249,5 cm. Siit järgneb, kui mõõtmiste arvu lõpmata suureks teeme, siis igale veale, mille võrra resultaat  $a$ -st suurem, vastab mõõtmiste seast teine, mis sama palju  $a$ -st väiksem. Seame esimese, mitmekordseil mõõtmistel ilmuvate resultaatide omaduse:

**I. omadus.** Kui mõõtmiste arvu piirilt suurendame, siis igale resultaatile, mis õigest tähendusest suurem, vastab teine, mis niisama palju absoluutse suuruse poolest õigest tähendusest väiksem.

Kui tähendame vigasid, mis resultaatide kõrvalkaldumised õigest tähendusest annavad,  $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$  ja saadud resultaate

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ , kus  $d$  võib olla nii positiivne kui negatiivne, siis

$$d_1 = a - a_1$$

$$d_2 = a - a_2$$

$$d_3 = a - a_3$$

$$\dots$$

$$d_n = a - a_n$$

Igale positiivsele  $d$ -le vastab saadud reas teine absoluutselt sama suur negatiivne viga  $d$ , missugused kaks viga kokku annavad 0. Nii lasevad kõik vead endid paaridesse liigitada, milledest iga paari algebraline summa on 0, ja selle järeldusel:

$$d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n = 0 \text{ ehk}$$

$$a - a_1 + a - a_2 + a - a_3 + \dots + a - a_n = 0. \text{ Nüüd } n = \infty$$

$$\underbrace{a + a + a + \dots + a}_{n \text{ kokkuarvatavat}} = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

$n$  kokkuarvatavat

$$n \cdot a = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n, \text{ kust}$$

$$a = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

Nii oleks meil mõõdetava suuruse õige tähendus  $a$  leitud, kui  $n$  mõõtmiste arv oleks tehtud piirilt suureks.

Võrdlus  $a = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n = \infty}$  kannab

keskmise aritmeetilise printsiibi nime.

Iga viga, mis mõõtmise sellel või teisel resultaatil ilmub, võib vaadata kui terve rea mitmesugustel põhjustel ilmunud vigade kogu. Tõenäolus selleks, et kõik need teise liigi vead oleks sihitud ühte teatud külge, on õige väikene. Teatud ülekaal, muidugi, mõne üksiku kõrvalkaldumise mõjul sellel või teisel sihil ilmunud vigade juures on, kuid need ei peaks viga (kõrvalkaldumist) kuigi kaugele keskmisest, õigest tähendusest viima. Siit saame teise mitmekordseil mõõtmistel ilmunud resultaatide omaduse:

**II. omadus.** Väikesed absoluutse suuruse poolest vead (kõrvalkaldumised) tulevad tihemalt ette kui suured.

Kui nüüd suuremad vead harvemini kui väikesed ette tulevad, siis peavad võrdlemisi õige suured vead väga harva ette tulema, nii et nende ettetulekuga tegeliselt mitte ei tarvitse rehkendada. Kui meie, nagu

eeldasime, kõrvalduks loeme hooletuse, oskamatus, riista korratus j. m. s. s. tagajärjel tehtud vead ja kui mõõteriistal enesel võime resultaatsi lugeda, mis kuni  $\frac{1}{2}$  minutini, näit., täiesti õiged, siis ei või ju viga kunagi olla suurem kui üks minut, isegi minut ei võiks ta olla.

Siit saame kolmanda mitmekordseil mõõtmistel ilmunud resultaatide omaduse:

**III. omadus.** *Vigade (kõrvalkaldumiste) absoluutse suuruse tarvis on olemas piir, millest nad üle ei tõuse.*

## § 2. Keskmise aritmeetiline.

Kui tähendada mõõdetava suuruse õiget tähendust  $a$ , kui tundmatut, otsitavat  $X$ -ga, siis on meil keskmise aritmeetilise printsiibi põhjal:

$n \cdot a = n \cdot X = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$  ehk  
 $a = X = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$ , kus  $n$  — mõõtmiste arv — on piirilt suur.

Et aga tegelikult võimata on mõõtmiste arvu  $n$  lõpmata, piirilt suurena võtta, siis laiendatakse keskmise aritmeetilise printsiipi ka kindla, lõpuliku arvu mõõtmiste peale.

Sellel teel leitud arvu nimetakse keskmiseks aritmeetiliseks arvuks, ehk, lühidalt, keskmiseks aritmeetiliseks, missugust sellel puhul tähendame kui otsitavat  $X_0$  või, mõõtmiste resultaatidele analoogiliselt,  $a_0$ .

Nii siis:  $X_0 = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$  ehk  
 $A_0 = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$ , kus  $n$  on lõpulik, kindel arv.

Mõõtmistele vastavalt tähendasime keskmist aritmeetilist  $X_0 = A_0$ , kuna aga keskmise aritmeetilise võime leida ka igasugustest ühe ja sama suuruse mitmest tähendusest, kus piirist arvust üldse juttu ei saagi olla; sellel puhul tähendame keskmist aritmeetilist ikka  $x_0$  ja antud arve kas numbritena või  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ .

Näitus: esimese maja hind oli . . . 400.000 mk., teisel — 550.000, kolmandal 340.000 mk. Kui suur on keskmine ostetud maja hind?

$$x_0 = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}; x_0 = \frac{400.000 + 550.000}{3} + \frac{340.000}{3} - 400.000 + \frac{0 + 150.000 - 60.000}{3} = 400.000 + \frac{90.000}{3} = 430.000.$$

Üleüldse on keskmine aritmeetiline arv antud tähenduste summa, jagatud tähenduste arvuga. (Järgneb.)

## Kütteinete ökonomia Briti suurtööstuses.

P. Kogermann.

I.

Kütteinete küsimus on üheks tähtsamaks majandusküsimuseks meie aja tööstusriikides. On ju kütteained kunstliku valguse, soojuse ja jõu allikaks. Ka meie noor Eesti vabariik ägab kütteinete kitsikuse all ja otsib teesid, kuidas tähtsama kütteaine — kivisöe — puudusel temale aseainet leida. Seda huvitavam on majandustööstuslist võitlust kütteinete kitsikusega neis riikides tähele panna, mis seni kivisöega rikkalikult varustatud olid. Ma peatan eelolevas kirjutuses peaaesjalikult Inglise tööstuse juures.

Inglise majandusliku jõukuse aluseks oli ja on kivisüsi. Juba aastal 1865 kirjutas W. Stanley omas kirjatöös „kivisöe küsimuse“ üle (The Coal Question): „Kivisüsi on riigi energia materiaalne allik. . . tema abil on iga tegu (feat) võimalik ja kerge; ilma temata langeme tagasi esiaegade viletsusse.“

Sel ajal seisis Inglismaa kivisöeväljakavamise poolt teistest riikidest kõige ees. Aast-aastalt kasvas tööstuses nõudmine kivisöe järele ikka suuremaks. Näituseks olgu mõned arvud ette toodud.

Tabel I.

Inglise kivisöe tootmine 1870.—1914. a. mill. tonne aasta kohta:

Periood	Keskmine hulk	Seaduspärasus kasvamises
1870—4	121.5	Keskmiselt 2% iga eeloleva perioodiga võrreldes.
1875—9	134.0	
1880—4	156.0	
1885—9	165.0	
1890—4	180.0	
1895—9	202.0	
1900—4	227.0	
1905—9	256.0	
1910—14	270.0	

Püüti võimalikult kergesti ja odavalt kivisütt kätte saada. Paremad lademed kahanesid kiirelt; järele jäänud osa väljakaevamine nõuab rohkem vaeva ja hoolt.

Viimase kolmekümne aasta jooksul võis selletõttu tööviljakuse langemist märgata:—

Aastakümned	Keskmine aastane toodang töölise kohta (tonnides).
1883—92	320.
1893—1902	295.
1903—12	280.

Töötingimiste halvenemisega kerkis kiirelt sütehind. 1914. a. lahti puhkev ilmasõda aitas kivisöe hinda veelgi kõrgemale viia nagu kolme sõjaaasta kohta käivad arvud näitavad:

Aastad	Tonni hind kaevanduses	
	S	d
1914	9	11.8
1915	12	5.6
1916	15	7.25

(S— tähendab shillingit ja d— penni). Juba enne sõda hakati abinõusid otsima, kuidas kivisütt võimalikult ökonoomiliselt kasutada, ainult sõda sundis neid abinõusid tarvitusele võtma ja uurimise tagajärjel saavutatud ideesid teostama. Leiti et kivisöega seniajani liig pillavalt on ümber käidud ja 1915. a. asutas Briti Association kütteinete ökonomia ja kivisöe täieliku kasutamise uurimiseks komitee. Tähtsamad küsimused, mille

peale mainitud komitee oma tähelepanu pööras, olid järgmised:

- Kivisöekaevanduste statistilise materjali kogumine ja korraldamine
- Sõja mõju Briti kivisöe väljaveo peale
- Kivisöe keemiline koosseis
- Kivisöe destilleerimine madala temperatuuri juures
- Maksimaalne soojuse ökonomia, mis praegusel ajal kättesaadav: 1) kivisöe süsistamise ja gaasistamise (carbonisation and gasification) juures, 2) kodustes ahjudes ja kaminates, 3) metallurgia ja muudes ahjudes ning 4) auru ja jõu saamises
- Vedelkütteinete allikad.

Kütteinete ökonomia komitee andis aru oma minevaastasest tegevusest Briti Associationi Cardiffi osakonnale sel sügisel (vaata: Chem. News, Vol. CXXI, nr. 3153—54, 1920). Iseäralist tähelepanu äratavad tagajärjed, mis on saavutatud vedelkütteinete muretsemise alal, nimelt alkoholi valmistamine koksiahjude gaasist.

Juulikuul 1916 asutas peaminister Asquith uue komitee kivisöe tagavarade kaitsmiseks, lord Haldane'iga eesotsas. Briti Associationi ja Lord Haldane'i komiteedega läbirääkides otsustas teaduslike ja tööstuslike uurimise osakond (kaubandusministeeriumi juures) kütteinete uurimise asutust ellu kutsuda, mille ülesandeks oleks kütteküsimusse puutuvate probleemide uurimine ja lahendamine.

Neist ettevõtetest on näha, et Inglise valitsus kütteküsimuse peale tõsiselt vaatab ja kivisöe tähtsust rahvamajanduses õieti hindab. Peale mainitud asutuste töötavad mitmete tehnikaülikoolide juures kütteinete osakonnad.

Kuna väljakaevatava kivisöe hulk aastast aastalt kasvab, on Inglise geoloogid kutsunud kivisöe üleüldist tagavara ühendud kuningriigis ära määrata ja ühessellelga välja arvata, kui kauaks teda jatkaks. Dr. Strahan hindab seda tagavara rahvusvahelises geoloogia kongressi aruandes (1913. a.) 178.727 miljoni tonni peale. Prof. Stanley Jevans suurendas seda arvu 1915. a. 197.000 miljoni tonnini. Nende kalkulatsioonide juures on kaks faktori arvesse võetud: 1) maksimaalne sügavus, mille juures kae-

vamist saab toimetada ja 2) kihtide minimaalne paksus, mis töötamise ära tasub. Esimese teguri määrab ära temperatuuri tõusmine maakera põue sügavamale tungimise juures. Inglismaal valitseb 50 jalga maapinnast allpool aasta läbi üks ja seesama soojus, nimelt 50° F. (10°C). Sügavamale minnes kasvab soojus 1° F. võrra iga 60 jala kohta.

Praktiliselt on töötamise piiriks arvatud 4000 jalga, millises sügavuses temperatuuri arvatakse 116° F. (46<sup>2</sup>/<sub>3</sub>° C) olevat ja minimaalseks kihi paksuseks, mis enda kaevamise ära tasub — 1 jalg. Kõige suurem sügavus, mis praegusel ajal Inglise kivisöe kaevandustes kätte saadud, on 3500 jalga (Belgias 3773 j.). Kui ülevalpool ettetoodud arvust 15% maha arvame, mis maa alla jääb („pit wastage“), siis saame ümarguselt 170.000 miljoni tonni, s. o. 580 korda niipalju kui 1913. a. tegelikult välja kaevati. Nii näeme, et kivisütt Inglismaale ainult mõneks aastasajaks jätkub. Kivisöe kõrval on nõudmine vedelkütteinete — õlide — järele järjesti kasvanud. Eriti palju tarvitatakse seda Inglise laevastik ilmasõja ajal. Mineraalõlide allikaks oli seni peasjalikult Shoti õlikivi, kui sisseveetavat naftat mitte arvesse võtta; teiseks allikaks peetakse uut süsistamise tööstust, mis kivisöe destilleerimise peal madala temperatuuri juures (450°—600° C) põhjeneb. Suurt rõhku pannakse kõrvalsaaduste kasutamise peale gaasivabrikutes ja koksiahjude juures. Kuna enne sõda vanasüsteemilistes ahjudes palju väärtuslikke aineid kaduma läks, hoolitsetakse nüüd piinlikult nende „kinnipüüdmise“ eest. Viimastel aastatel on palju vanu koksiahje ümber ehitatud ja uuesüsteemilisi juure ehitatud.

Tabel II.

Moodsate koksiahjude arvu kasvamine Inglismaal:

Aastad	Ahjude arv
1914	5893
1915	6491
1916	7719
1917	8219
1918	8412

1919. aastal olid umbes 1000 uut ahju ehitusel.

Kui palju väärtuslikke aineid uuesüsteemilised koksiahjud anda võivad, näitab 1918. a. arvustik.\*)

Kivisütt tarvitud süsistamiseks —

14.635.403 tonni

Saadud:

Koksi . . . . .	10.552.648 „
Toorest bensooli . . . . .	32.162.598 kalooni
Tõrva . . . . .	102.781.690 „
Ammonium sulfaati . . . . .	134.359 tonni
Ammoniaaki (25%) . . . . .	23.899 „

(1 kaloon on umbes 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> liitrit).

Koksiahjude gaasist eraldakse peale toore bensooli veel naftaliin.

Puhastud bensool ja toluool on lõhkeainete tööstuses tarvilikud tooresained. Bensooli tarvitatakse rahuajal peasjalikult plahvatusmootorite jaoks ja sulataja ainena.

Üleüldse katsub uuema aja tehnoloogia kõik kõrvalsaadused ära kasutada, viies jätisainete hulka minimumini.

(Järgneb.)

## Katsed põlevkiviga raudteel. \*\*)

Insener J. Lorens.

### Liikuvad restid.

Põlevkivi harilikkude katlarestide peal ja korstna hariliku tõmbuse juures põletada ei kõlba. Restid ummistuvad ja õhu puudusel põlemata gaasid lenduvad suitsu näol korstnasse. Ummistamine oleneb tuha hulgest ja omadusest poolpõlenud olekus õliseks pehmevõitu massiks ühineda.

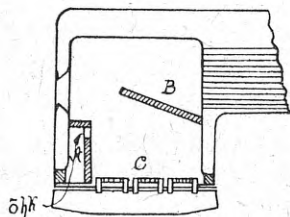
Seega on põlevkiviga kütmiseks tarvis: 1) restid ehitada, mis ära ei ummista ehk mida võimalik kergesti puhastada, ning 2) gaasidele niipalju õhku juure anda, kui põlemiseks tarvis läheb.

Seda aluseks võttes hakati m. a. aprillikuul raudtee peatehastes kütteproovisid tegema tükkides põlevkiviga.

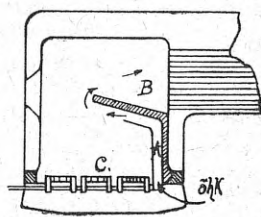
\*) Vaata: J. S. Chem. Ind. Vol. 39, № 14 (31 VII 1920).

\*\*) Albus v. ETSA Nr. 20—24, 1920.

Esimesed katsed tehti vana veduri katlaga, mille restipind 0,97 m<sup>2</sup>, küttepind 115 m<sup>2</sup> ja mille tulepesasse (visand 1) õhukanal A, tulekindlast kivist võlv B ning liikuvad restid C olid ehitud.



Joon. 1.



Joon. 2.

Veduril olid siibrid välja võetud ja aur korstnast ja kaitseventiilist välja lastud. Restide vahe oli 20 mm, s. o. umbes poole suurem kui harilikult. Katseks võeti keskmises suuruses põlevkivi tükkisid 20% niiskusega.

Tõmbamine suitsukambris oli 65 mm veetulbast ja aururõhumine 6,5 atm.

Proov kestis 1½ tundi.

Et katse täitsa rahuloldav ei olnud, tuli sellest, et restide vahe veel ikka väike oli ja tuhk halvasti tuhakasti kukkus.

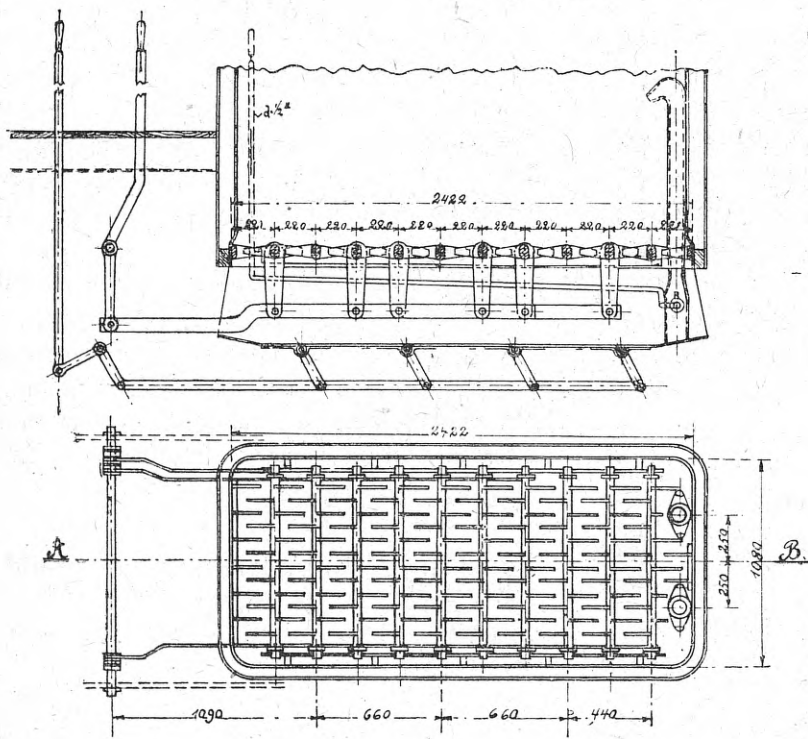
Järgmine proov sellesama veduriga võeti ette maikuul; tulepesa ehitus oli vähe muudetud (visand nr. 2). Sekundäär-õhu kanal A oli ettepoole ja restide vahe 40 mm ehitud.

Katseks võeti suurtes tükkides põlevkivi, mille niiskus 13%. Tagajärjed olid:

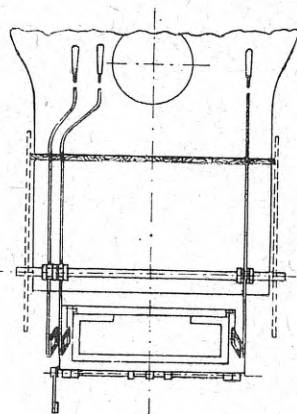
1 m<sup>2</sup> küttepinda andis 31,7 kg auru tunnis.  
1 kg põlevkivi „ 3,61 „ „ „  
1 m<sup>2</sup> restipinna peal põletati ära 1010 kg kivi tunnis.

Tõmbamine suitsukambris oli 65 mm ja auru rõhk — 6,5 atm.

Läbilõige A-B.



Joon. 3.



Vaade eestpoolt.

Saavutused olid:

1 m<sup>2</sup> küttepinnalt saadi 24 kg auru tunnis.

1 kg kivi andis 3,83 kg auru tunnis.

1 m<sup>2</sup> resti pinna peal põletati ära 726 kg kivi.

Nende proovide põhjal konstrueeris insener Eichen — liikuvad restid 2 tollise vahega liinil sõitva veduri tarvis. Veduriga tehti 3. augustil m. a. proovi ja sõidu tagajärjed olid täitsa rahuloldavad. Kõik andmed selle

kohta on E. tehnika ajakirjas nr. 17/18 1920. a. avaldud.

Viimast sisseseadet veduri Pp jaoks võib joonistuse nr. 3 pealt näha. Tulepesasse on 10 kahvlisarnast resti asetud, mida masinisti seisukohalt kolme käepidemega liigutada saab. Restide vahe on 50 mm, tuhakasti põhi seisab koos neljast klapist ja, neid käepideme läbi avades, kukub tuhk iseenesest välja. Sekundäär-õhu tarvis on tulepesa etteotsa ehitud kaks auruga puhujat. Auru laskmist nendesse reguleeritakse ventiiliga masinisti seisukohalt. Sõidu ajal sekundäär-õhku juure puhuda tarvis ei ole, vaid ainult vaksalites seistes.

Kütmine ja tulepesa puhastamine liikuvate restidega on väga lihtne ja kerge ning ei nõua palju harjumist.

Suure restide vahe ja veduri raputamise tõttu võib tarvitada ainult tükkides põlevkivi, kuid kui paks tuha ja poolpõlenud kivi kord all, võib ka puruga kütta.

Peale vedurite on katsed liikuvate restidega ka vabriku katelde juures käimas ja küttesüsteemid väljatöötamisel. Kõige viimaseid saavutusi sellel alal võib täitsa rahuloldavateks lugeda. Ilma suuremate ümberehitusteta on niikaugele jõutud, et isegi seisvat katelt põlevkivi puruga kütta saab.

Iseäralduseks siinjuures on, et põlevkivi kihi kord restide peal umbes 600 mm peab olema. Raskusi teeb põlemiseks tarvis minema õhu juure puhumine ja sellekohaste sisseseadete ehitamine.

Et põlevkivi kütte kasulikkusest vedurite peal pilti saada, toon mõned andmed:

Tallinnas tarvitab iga manöövri-vedur päevas läbisegi, puudega küttes, 1 kantsüld puid à 6600.— marka.

Põlevkiviga küttes:  
tuletegemiseks  $\frac{3}{8}$  s. puid . . . 675.— mrk.  
kütmiseks 135 puuda põlevkivi . . . 1350.— „

Kokku . . . 2025.— mrk.

Seega oleks kasu ühe manöövri-veduri pealt päevas 4575 marka, aastas 1.669.825 mk. ehk 320 kantsülda puid, mis vastaks ligikaudu 11 dessatini metsale.

Põlevkivi puru briketeerimine.

Eesti põlevkivi kukersiit, iseäranis pealmistest kihtidest, pudeneb kergesti peenikeseks mullasarnaseks puruks. Purunemine oleneb peaaesjalikult kivi sordist, ümberlaadimise viisidest ja märjakssaamisest.

Kohtla kaevandusest saadakse praegu üle poole põlevkivi puru. Nii suurt purunemist võiks käsitsi ümberlaadimise kõrvaldamisega märksa vähendada.

Et purunenud kivi tarvitamine kütmiseks, gaaside ja õlide ajamiseks raskusi sünnitab, prooviti teda raudtee tehastes tükkideks kokku pressida või briketeerida, nimelt tehaste vee pressi abil. Katseid tehti kuni 1300 atm rõhumise all. Hariliku niiskuse ja soojuse juures puru kõvaks tükiks pressida ei saadud. Brikett purunes juba väikese vajutamise juures. Suurema niiskuse ja pressimise eelse soenduse, ning kuivatamise juures pärast pressimist saadi briketid küll vähe kõvemad, kuid ikkagi niivõrd pudedad, et viskamist välja ei kannatanud. Paremaid tagajärgi ei annud ka turba ja tõrva juurelisamine. Ainult tsement (5—10%) ja pigi (8—11%) ühendasid puru kõvadeks tükkideks. Tähelepanemise väärt oli, et suurem tsemendi % brikettisi mitte märgatavalt kõvemaks ei teinud.

Nende katsete järele otsustades võib põlevkivi odavaks briketeerimiseks küll väga vähe lootusi olla. Kuid suuremate rõhumiste juures peaksid tagajärjed tingimata paremad olema, sest väljamaal olla 10.000 atm all suudetud isegi märga liiva briketeerida.

## Rolle ahju kõlbulikkus meie muldsele põlevkivile.

K. Luts.

Meie põlevkivi muldse osa ärakasutamise küsimus ei ole seni veel selginud. Tänapäev on tema tarvitajateks olnud gaasi ja tsemendi vabrikud. Kuid nii siia kui sinna müüakse teda kui madalaväärtuslist ainet. Väljamaale saatmiseks teeb takistust tema suur vee ja tuha rohkus.



Teda peaks koha peal ära tarvitama õlide ajamiseks. Selleks peaks aga sünnis ahi leitama. Mul oli juhus Saksamaal viibides ennast tutvustada laialdase kirjandusega, mis seal õlikivide destillatsiooni kohta olemas, nägin ka nende materjaale, nii et selle najal teatavaid järeldusi teha võib.

Ainult üks ahi on praegu olemas, mis samalaadilise peene pulbriga töötab kui meie muldne põlevkivi sort seda on, nimelt tuntud Rolle ahi pruunsõe destillatsiooniks. Materjal, mis sinna sisse läheb, on täitsa meie oma moodi — pruun, muldne, isegi veel hulga märjem kui meie oma. Vähe-malt on lugu nii Kesk-Saksamaa pruunsõega. Seal vabrikus, kus mul oli juhus käia, sõe-luti isegi tükid välja, et nemad ei saaks takistuseks läbimineku juures peenest rõn-gasruumist ahju sisemiste raudrõngaste ja välisseinte vahel, kus vahe suurem ei ole kui 8—10 tsentimeetrit. Böömi pruunsüsi pidavat parem olema, kuid meile on tähtis see, et on olemas ahi, mis samasuguse materjaliga töötab, kui seda on meie oma.

Peame aga meeles, et Kesk-Saksamaa pruunsüsi on halvem materjal kui meie muldne põlevkivi. Keskmiselt on temas 50% vett, kuid tuleb pahatihti ka 60% ette. Teiseks on tema õlisaak ahjus mitte üle 5%, harva 7, kuna meie oma samuis tingimistes oma 10—12 saab andma.

Praegu on Rolle ahi ainus konstruktsioon muldse ja märja aine jaoks. Tema õlide väljaanne on küll väike, kuid selle eest on tema tööviis juba aastakümnete jooksul ära proovitud.

Ei või salata, et Saksamaa ise temaga rahul ei ole ja ei ole seda ka varem kunagi olnud, kuid ei ole ilmunud teist ahju tema asemele, paljudest katsetest hoolimata. Peab ka veel seda nimetama, et Saksamaal praegustes kallides ehituse tingimistes võimatuks peetakse uusi Rolle ahje ehitada nende suurte kulude tõttu.

Sellest hoolimata võib siiski teda meie muldsele sordile soovitada, sest nii tehnilised kui finantslised olud on meil kasulikud.

On veel olemas teine tee, nimelt muldse aine briketeerimine ja järgnev destillatsioon.

Viimast võiks siis juba mõnes suures gene-raatoris ette võtta. Kuid briketeerimine nõuab täiendava vabriku ehitamist ja on pigiga kinnitamise korral väga kallis toime-tus, sest omamaa pigi ei ulata kaugeltki kõigeiks tarviduseks. Kuid, mis peasi, ei ole seniajani isegi katseid olnud selle kohta, kuida brikett tules ja generaatoris vastu peab, ja kas mõne muu odava ainega valmis-tud brikett (näit. saviga) töötamiseks ka kõlbulik on. Kõike seda võib muidugi ära teha, nii katseid kui ka prooviahju, kuid kõik see nõuab aega, kallist aega ja lükkab asja teostamise määramata aja peale edasi, jättes tema tulevaste katsete kordamineku juhuslise mängu hoole.

Seega võiks lähemal ajal küll ainult Rolle ahjust juttu olla. Vaatame siis tema tööd lähemalt.

Kõigepealt tema puudused. Need on:

1. Väikene läbilaske päevas — 4 kuni 5 tonni Saksamaa pruunsõe jaoks (meie ainel aga paremad tingimised).

2. Väikene väljaande protsent, mitte üle 60% laborat. arvust.

3. Kallis ehitus. Nõuab palju rauda ja shamotti. Vabriku sisseseade 22 ahju jaoks maksis enne sõda 500.000 Saksa marka. Ainult üks ahi ühes kondensatsiooniga 10—12 tuhat.

Rolle ahi oma 60% väljaandega on tingimata vähe rahuldav ahi. Kuid esiteks on ta meie ainele palju kasulikum kui pruun-sõele, ja teiseks tasub ettevõtte enese enne ära kui kitsad normaalajad tulevad. Ja needki võiks kardetavad olla ainult pruunsõe uutele ahjudele, kuna meie juures ahjud teistes ökonoomlistes tingimistes töötama saavad.

Isegi Saksamaal loetakse võimalikuks uusi ahje siis üles ehitada kui vee sisaldus saaks alla viidud 35% peale. Meil on keskmiselt ainult 20—25% vett. Seega oleks ta juba sellest küljest vastuvõetav. Kuid meie kivi on rikkalikum oma õlisaagi poolest. Meie ahi annaks mitte 5%, vaid vähemalt 12% õlisid samuil tingimistel.

Nii oleks siis keskmises pruunsões:

Vett . . . . 50%

Õli saadus . . . 5%

Keskmisses põlevkivis:

Vett . . . . . 25%

Õli saadus . . . 12%

Siit järgneb kõigepealt ahju suurem läbilaske suude meie põlevkivile.

Ahi, mis 50% märga ainet päeva jooksul 5 tonni läbi laseb, võib 25% märga ainet mitu korda enam läbi töötada. Kuid oleme ettevaatlikud ja võtame alammäära kaks vastu. Ahi laseks seega päevas 10 tonni läbi. Õlisaak ise on aga omalt poolt 2½ korda suurem. Nii oleks õlisaak ühelt ahjult päeva jooksul 5 korda suurem.

See loob ju hoopis teise konjunktuuri ahjuga töötamiseks!

Edasi, annab meie aine enam gaasi välja kui pruunsüsi ja võib vististi ilma väliskütteta läbi saada, ära tarvitades ainult eralduvaid permanent gaase. Äärmisel juhtumisel põletaks ta oma poolkoksi ära. Isegi uuemad pruunsöe ahjud saavad juba ilma kütteta läbi.

Ühe ahju töö tingimised enne sõda olid järgmised: 22 ahju vabrik maksis 500.000 ja andis õli 30.000 tonni, millest saadi 90.000 marka.

Nii ei annud üksik ahi viiendikku oma ehituse kuludest aasta jooksul välja.

Et praegusel ajal vahekord väljaminekute ja sissetulekute vahel õlide haruldaselt kõrgete hindade tõttu hoopis teine on, siis võib ehitus enese lähemal aastail ära tasuda, meeles pidades et igast ahjust 5 korda enam õli kätte saab.

## Üleüldised mõtted laeva Dieselmootorite väljavalikul.

Praegusel ajal on peaaegu terves maailmas üle mindud mootorlaevade ehitamise peale aurikute asemel.

Laeva Dieselmootorite tüüpe on võrdlemisi palju, nii et teatud laeva jaoks kõige kohasema tüübi valik võrdlemisi raske on. Loen sellepärast mittekahjulikuks ette tuua mõned üleüldised mõtted Dieselmootorite valikul. Esimene küsimus, mis otsustada tuleb, on: kas nelja- või kahetaktiline Diesel.

Neljataktilise mootori paremus seisab täielikumas kütteaine ärapõlemises ja tema väiksemas kulus. Väike jõu kulumine sisse- ja väljalaske ventiilide töö jaoks vähendab ka kütteaine kulu ühe efektiiv hobujõu peale. Normaalkoormatuse ja tiirude juures võib keskmiselt ühe hobujõu peale naftat arvata: tasase käiguga mootoritel 0,185—0,200 kg/HP<sub>e</sub> ja kiire käiguga mootoritel 0,200—0,220 kg/HP<sub>e</sub>.

Neljataktilise mootori kasuliku töö koefitsient on 0,27—0,32, see on kõige suurem olevail masinail, peale prof. Junkersi masinate, millel see koefitsient 0,46 suur on. Neljataktilise nõrgad küljed seisavad nende keerulises ehitusviisis ja ventiilide rohkuses, mis tihti parandust tarvitavad. Iseäranis nõuab valvet väljalaske ventiil, mis suure kuumuse pärast kõveraks tõmbub ja ka tihti tahmaga kattub, nii et gaase läbi laskma hakkab. Ventiilide rohkus on suureks raskuseks, iseäranis kahepoolse töötamisega tsilindri juures. Kui meie nüüd kahetaktilise juure lähme, siis leiame, et tema ehitusviis ja käigu muutmine hulga lihtsamad on ja tema tsilindri erisaavutus on suurem neljataktilise omast umbes 1,4—1,6 korda, mis pärast ka tema suurus ja raskus vähemad on. Neil põhjusil ehitavad ka suurem jagu Dieselmootorite tehastest just kahetaktilise tüübi mootore. Tema nõrgaks küljeks on suurem kütteaine kulu, mis tuleb, esimeseks, raskusest tsilindrid täielikult puhastada ärapõlenud gaasidest ja, teiseks, võrdlemisi suurest jõu raiskamisest läbipuhumise pumba töö peale, umbes 8—10% indikaatori jõust. Normaalloludes tarvitavad kahetaktilised mootorid naftat ühe hobujõu peale:

Tasase käiguga mootorid 0,200—0,220 kg/HP<sub>e</sub>

Kiire " " 0,230—0,260 "

Niiviisi tuleb otsustada, kas valida raskem, umbes 30—45% kallim ja vähem kütteainet tarvitav neljataktiline mootor, või kergem, odavam ja rohkem kütteainet tarvitav kahetaktiline. Praegu võib oletada, et kahetaktilise mootori konstruktsioon edeneb nii kaugemale, et tema ökonoomiline külg, kütteainete tarvitamise suhtes, varsti neljataktilisega võrdleb, ja siis on tulevik kahetaktiliste käes. Edasi tuleb valida tsilindrite

arvu, millejuures iseäranis tähelepanemist nõuab mootori täsakaal, peale selle veel võimalus käima lasta igasugusil kolbeseisanguil, ühetasane käik, raskus ja lihtsus. Arusaadav, et vähem arv tsilindrid lihtsustab konstruktsiooni ja ümberkäimist, kõiksugusil vigastusil on ka vähem võimalusi. Teisest küljest on aga raske ehitada mootore suurema saavutusega tsilindritega. Praktiliselt ei ehitata harilikult alla 3 tsilindriga neljaktiilisi ja alla 4 tsilindriga kahetaktiilisi mootore.

Laevade peal on väga tähtis ka, kus kohta seatakse üles õhurõhu- ja läbipuhumise pumbad. Kahetaktiilisel: kui ühes liinis mootoriga, võlli peale, siis on masina üldine pikkus suurem, kuid mootorite ja parda vahele jääb enamasti küllalt ruumi kõiksugü abimehanismide jaoks; kui aga abitsilindrid balanssiiride kõrval käima panned, siis suureneb rohkesti masinate üldine laius, ja abimehanismid, nagu pumbad, filtrid, reservuaarid tuleb kusagile mujale paigutada. Et mootore vastavasse ruumi laevale mahutada, võib abiks võtta järgmise tabeli, mille numbrid enam ehk vähem mootorite omile vastavad. Masinate pikkus ( $l$ ) äärmiste masinaraamilaagrite vahel, kõrgus ( $h$ ) võlli keskpunktist kuni nafta ventiili kõrgema tipuni, ja laius ( $b$ ) kõige suurem mootoriraami laius, tähendakse üles kui teatud suurused, võrreldes mootori kolbe käiguga ( $H$ ) ja tsilindri läbimõõduga ( $D$ ).

Neljaktiilised ilma ristpeajuhita:

$h = 5,30 - 5,60 H$  3 ts.:  $l = 8,5 - 9,5 D$

$b = 2,50 - 3,50 H$  4 " :  $l = 11,0 - 13,0 D$

5 " :  $l = 14,0 - 17,0 D$

Kahetaktiilised ilma ristpeajuhita:

$h = 5,30 - 5,60 H$  4 ts.:  $l = 13,0 - 14,0 D$

$b = 2,50 - 3,50 H$  6 " :  $l = 16,0 - 19,0 D$

8 " :  $l = 22,0 - 24,0 D$

Neljaktiilised ristpeajuhiga:

$h = 5,90 - 6,50 H$  4 ts.:  $l = 12,0 - 14,0 D$

$b = 2,70 - 3,50 H$  6 " :  $l = 15,0 - 18,0 D$

8 " :  $l = 20,0 - 22,0 D$

Kahetaktiilised ristpeajuhiga:

$h = 5,90 - 6,50 H$  4 ts.:  $l = 13,0 - 15,0 D$

$b = 3,30 - 3,50 H$  6 " :  $l = 18,0 - 22,0 D$

Sellest tabelist on näha, et mootori valikul tuleb otsustada, kas ristpeajuhiga või

ilma. Kuni 150 hobujõu saavutusega ühes tsilindris ehitakse mootorid ristpeajuhita, kuid suuremate mootorite juures läheb kolbe külgede rõhumine tsilindri seinte peale võrdlemisi suureks ja kolbe rõngad kuluvad rutem läbi, nii et nemad oma peatstarbet, — gaasi mitte läbi lasta, — täita ei või. Sellepärast pruugitakse kaubalaevadel, kus kõrgemad ruumid, kui, näituseks, veealustel paatidel, enamasti ristpeajuhiga mootorisi. Peale selle tarvitavad kolbed ristpeajuhiga mootoritel vähem õli määrimiseks, mis omakorda vähem mustust tsilindri seintele jätab. Ristpea polt on ka rohkem kättesaadav kui kann-kolbe polt, mis paranduse juures tähtis. Ristpeajuhi küsimusega ühenduses seisab ka järgmine valik: kas kinnine või lahtine mootor, sest ristpeajuhiga masinad on suuremalt osalt lahtist tüüpi, hariliku õlitamise süsteemiga. Kinnistel mootoritel on enamasti määrimine rõhumise abil. Praegu ehitakse suurte kaubalaevade mootorisi enamasti lahtist tüüpi nagu aurumasinad, et nad laeva meeskonnale ümberkäimiseks lihtsamad oleks. Teoreetiliselt võiks veel valiku teha ühe- ja kahepoolse tsilindri töötamise vahel, kuid praktiliselt pole kahepoolsete mootorite konstruktsioon nii kaugale edenenud, et neis suur väljavahik oleks. Saadud järeldused lasevad siiski oletada, et tulevik saab olema kahetaktiiliste ja kahepoolse töötamisega mootorite käes, sest praegu on pearaskuseks nende töötamises hea sisseseade puudus, mis gaase läbi ei laseks ja kolbe töötamise peale ei mõjuks.

S. Verus.

## Soojapump.

Selle originaalse nime all hakkab tarvitusse minema uus idee vedelikkude aurustamiseks. Nagu teada, on vee aurustamine kunstisel teel kulurikas protsess. Harilistes ühekordsetes aurustamise aparaatides nõuab ühe kilogrammi vee aurustamine peaaegu ühte kilogrammi auru. Uues meetodis kasutatakse ära aurustamisel ilmuvad aurud. Nad pannakse omakord uusi veekogusid aurustama. Ja nimelt sellesamas vedelikus,

kust nad saadud. Et aga töötanud aur madalamal temperatuuril seisab, siis tõstakse aur surumise teel tagasi kõrgemale kraadile. See sünnib auruturbiini abil. Tema see soojapump ongi.

Mil määral on uus tööviis kasulik? Vee aurustamiseks ei ole kõrgeid temperatuurivahesid tarvis. 5° vahet aitab juba. Turbo-kompressor töötab väikese surve vahel, sest tal ei ole sooja rohkem vaja tõsta kui ainult mõne kraadi võrra. Selleks kulub õige vähe energiat. Esialgu toime pandud katsetest selgus, et on võimalik ühe hobusejõu kulutusega kuni 21 kg vett auruks muuta. Kuid see oli ainult algus. Need arvud olid saadud suurte temperatuuri vahede korral. Kui aga väikeste vahedega töötada, siis võib ühe jõuga kuni 60 kg aurustada, mis ka proovitöödel kindlaks on tehtud.

Siit selguvad tööviisi ökonoomilised alused. Kui võtta algarveks heade, ajanõuetele vastavate aurumasinate juures 5 kg aurukulu ühe hobusejõu saamiseks, siis oleks võimalik 5 kg auruga 60 kg vett aurustada. See käib kõigist ootustest üle. Kõlab para-

doksaalselt: saada ühe jõu kuluga 12 jõu tagajärge kätte, kuid asi selgub vähe, kui silmas peame, et kuuma auru uult surumise läbi meie pääsme sellest 537 peidetud kalooria kulust, mis ikka uue auru ja veekogu appivõtmisel oleks pidanud välja panema. Siin aga ei ole muud kui kõrgel niivool seisvat auru ilma veeks tagasi minemata jälle pisut kraadides tõsta. See nõuab igatahes võrratult vähem sooja (energia) kulu.

Bielefeldis on Oetkeri kuivatamisevärgid sellekohase sisseseadega töötamas, mis Metallbank Frankfurdis üles seada lasknud. Sealt ongi need arvud 60—70 kg kohta saadud, mis ette on toodud. Ja edasi on veel huvitavam: kinnitakse, et aurustamise enese peale jõukulu sugugi ei ole tarvis. Jatkub sellest väikesest osast, mis turbo-kompressori ajamiseks tarvis.

Uus idee on Helveetsiast välja läinud. Saksamaa inseneride koosolekul on mõte elavat vastukõla leidnud. Hiljuti võis mõtte tarvitusele võtmise ettepanekut ajakirjas „Braunkohle“ ka pruunsöe tööstuses briketti eelpuru kuivatamiseks leida.

K. L.

## Eesti Tarvitajateühisuste Keskühisus

Tarvitajate- ja majandusühisuste suurkaubandusline ühisäri.

1919. a. kauba läbimüük

38.418.451.64

1919. a. äri läbikäik

204.712.993.29

OSAKONNAD:

**SEKRETARIAAT** — korraldab ühisuste organiseerimist ja nõuandmist. —  
Telefon 9-94.

**OSTUOSAKOND** — toimetab kodu- ja väljamaa kaupade sisseostu. —  
Telefon 10-68.

**MÜÜGIOSAKOND** — müüb ja saadab ühisustele toidu- ja tarbeaineid, riide-  
ja pudukaupu, põllutööriistu ja kunstväetisaineid. — Telefon 5-87.

**VÄLJAVEOOSAKOND** — toimetab väljaveo ja transiitkaupade ostu-müüki  
Telefon 10-68.

**Oma TÖÖSTUSOSAKOND** — korraldab mitmesuguste kodumaalsete saa-  
duste ümbertöötamist. — Telefon 9-93.

**KONTROLLOSAKOND** — kontrollrib tellimiste korraliku täitmist ja kau-  
pade korrashoidu. — Telefon 9-93.

**PEAKONTOR TALLINNAS VIRUVÄRAVA PUIESTEE, 15.**

Telegrammide aadress: ESTOKO—TALLINN.

## Abinõu puu tiheduse ning kõvaduse tõstmiseks.

Tööstuses, peaaegjalikult puutööstuses, kus puu tihedus, kõvadus, niiskusele vastupanek ning kõrged poleerimise omadused tarvili-  
kud, leiavad tähendud omadustega võõra-  
maa puud laialist tarvitust.

Sellekohased, töötamisviisid, mis kergetest ning pehmetest kodumaa puudest üleval-  
nimetud omadustega puud valmistada või-  
maldavad, ning mis peaaegjalikult puu me-  
haanilise kokkupressimise peal põhjenevad,  
on ammugi tuntud, kuid nad kunagi ei ole  
laialist tegelikkude tarvitust leidnud.

Allpooljärgnev töötamisviis (Helveetsia  
patent nr. 78284) on selle peale põhjendud,  
et puu mahutakse tiheduse ning kõvaduse  
suurendamiseks sellekohase vedeliku sisse-  
teatava soojuse juures ja kõrge surve all.  
Niiviisi toimetades pressitakse puu läbi-  
lõikes kokku kuni rõngaskordade kadumi-  
seni, kuna pikkus endiseks jääb, ning igalt-  
poolt ümbritsev surve ei anna puule võima-  
lusi praguneda, nagu see mehaanilise  
pressimise juures harilik nähtus.

Näit. kokkupressimiseks määratud puu  
asetakse õhukindla kaanega ja, et soojust  
teatavas kõrguses hoida, aurumantliga varus-  
tud raud- ehk terasnõusse, mis selleks ots-  
tarbeks poolvedela sitke vedelikuga, mis  
mitte liig kergesti puu sisse ei tungi, nagu:  
sula asfalt, vaik, pigi, paksemad liimisula-  
tised jne., sedavõrd täidetud, et puu üleni  
vedelikuga kaetud on. Kui kaan kinni pan-  
dud, hoitakse aurusoenduse abil soojus  
nõus umbes 90—150° C kõrgusel, mille  
järele vedelik nõu sees mõneks tun-  
niks 200—300 atm surve alla asetada  
tuleb. Et tähendud survet saada, võib kas  
sellekohast õhupumpa tarvitada, ehk lihtsalt  
hoitakse sellekohase pumba abil veesurve  
nõus tähendud kõrgusel.

Kui meie näit. kuiva kuuse- ehk männi-  
puu võtame, mille tihedus 0,62 ning mis  
asfaldi sisse asetult 150° C soojusel kaks  
tundi 230 atm surve all olnud, siis muutub  
see värvi poolest shokoladipruuniks, tihedusega 1,62 ning tal on kõrged poleerimise

omadused, kuna puu kantmõõt endisest  
mõõdust ainult umbes ühe kolmandiku  
välja teeb.

Selle juures on tarvis nimelt tähele panna,  
et kokkupressimiseks määratud puu võima-  
likult kuiv oleks, kus puukiudude vahel  
olevad õõnsused ainult õhuga täidetud oleks,  
mis palju suuremat kokkupressimist võimal-  
dab kui muidu.

Niiviisi võib terveid puutüvesid kokku  
pressida, ilma arvesse võtmata missuguse  
vormi materjal pärast ümbertöötamist oman-  
dab. Värv, kõvadus ning muud omadused  
olenevad puust, survest ning pressimise  
juures olenevast soojusest nii, et kõrgem  
soojus ja surve ka kõvema ning paremate  
poleerimise omadustega materjali annavad.  
—nt.

## Alumiiniumi ümbertöötamisest.

Alumiiniumi kui kõige kergema ning  
muude kasulikkude tehniliste omadustega  
metalli tarvitamine tehnikas suureneb ala-  
tasa, kuna ta kõvadus ning vastupidavus  
suurel määral just otstarbekohasest ümber-  
töötamisest oleneb.

Alumiiniumi tagumise juures peab seda  
silmas pidama, et taotav asi mitte liig kuu-  
maks ei aetaks, sest vastasel korral väheneb  
ta tugevus tuntavalt. Igatahes peab soenda-  
mist ennem jätma, kui metall punaseks  
hakkab minema. Lihtne abinõu õige tagu-  
mise soojuse äratundmiseks on see, kui  
meie soendatava metallitüki aeg-ajalt kuuse-  
saepuruga kokku puutada laseme, ja kui  
saepuru juba suitsema hakkab — on soojus  
paras.

Alumiiniumi võib ka külmas olekus ta-  
guda, kusjuures ta vastupidavus isegi suu-  
reneb.

Puurimise juures on soovitatav määrdeks  
petroleumi tarvitada, sest siis saab puuritav  
auk just iseäranis sile. Seebivee tarvitamise  
korral tuleb puuritav koht puhta veega üle  
pesta, kuna seebileheline muidu metalli  
rikub.

Seesama, mis puurimise kohta öeldud,  
käib ka treimise kohta; alumiiniumi treimi-

sel tuleb treipingi lõiketera, niisama nagu puur treimise juures, teravanurgeline hoida.

Alumiiniumile omane paenduvus teeb ta iseäranis stantsimiseks sündsaks, kusjuures jälle seda silmas tuleb pidada, et metall liig soojaks ei aetaks, igatahes ei või soojus stantsimise juures kõrgem olla kui tagumise juures.

Alumiiniumi jootmine valmistab varemalt mitmesugusi raskusi, vähemalt ei olnud joodetav koht igakord tarviliselt tugev. Praegu müügil olevad eri-alumiiniumi-jooted hõlbustavad jootmist märksa.

Lihtsa joote tarvitamise juures on joodetava koha täielik puhastamine, näit. saabrõga, ning suurema augu juures ehk kus suurem vastupidavus nõutav, ka mehaaniline kokkuneedmine ehk kruvimine, tarvilik. Alumiiniumi needmise juures tuleb tähele panna, et needid sellesamast metallist oleks, kuna muidu õhu niiskuse ja muude keemialiste mõjude tõttu tekkiv galvaaniline vool joodetud koha varsti ära rikub. Võõrast metallist neetide tarvitamise korral võib ka needi augud seestpoolt mõnesuguse isoleeriva materjaliga nagu: puu, gummi j. t., ära vooderdada.

Alumiiniumi puhastamiseks on kasulik müügil olevaid läike- ning puhastusabinõusid tarvitada; muidu on peenikeseks õõrutud smürgel ning bimstein ja puutuhk soovivad.

Peitsimine annab alumiiniumist asjadele just iseäranis ilusa ühetaolise puhta ning valge välimuse. Üks lihtne peitsimise abinõu on see, kui alumiiniumist asjad umbes paarikümneks sekundiks 10% natriumilehelisse asetakse, ning siis välja võetakse, pestakse ja puhastakse ning uuesti peitsitakse. Pärast tuleb asjad puhta veega üle pesta ja saepurus kuivatada.

-ns.

## Õrnade asjade metallitamine.

Sagedasti juhtub tarvidus olevat õrne ja kergesti murduvaid asjakesi metallitada. Hea on kui nad metallist ehk mõnest muust elektrijuhist on. Kuid kui juhtub et asjake mittejuhist on, näituseks lilleõis, liblikas ehk

mõni muu sarnane, siis peab tema pinda enne voolujuhiks tegema. Selleks tarvitakse sagedasti grafiiti, kuid arusaadav et ta kõlbulik ei ole lilleõite ehk liblikate kui liig õrnade ja murduvate asjakeste jaoks.

Olen tarvitanud selleks põrgukivi (argentum nitricum). Enne tuleb metallitav asi tema pinda katvast rasvakihist puhastada, milleks võtta võib eetrit, millesse asjake paar korda kastetakse. Peale kuivamist tuleb ta põrgukivi lahusesse kasta ja siis heleda päikesevalguse all kuivatada, aegajalt iga külge päikese poole pöörates. Selle juures laguneb põrgukivi oma osaaineteks ja metallititava keha pind kattub õhukese hõbedakihiga. Otsekohe ühendakse ta akkumulaatori negatiivse elektroodi külge ja lastakse enne valmis tehtud metallitamisvanni.

Sarnase asja, nagu liblika, lilleõiekese jne., metallitamiseks on küllalt veerandampeerilisest voolust ühest akkumulaatorist. Igatahes oleneb see asja suurusest (voolu tihedus, s. o. ampeeride arv iga katoodi pinna kvadraatdetsimeetri kohta võib 2—3 olla.)

Missuguse metalliga asjakesi katta, on igaühe maitse asi.

Metallitamisvanni elektrolüüdi retsepte leiab igaüks sellekohastest raamatutest.

Siin kirjeldan asjaarmastajaile kergesti teostatava ja odava vanni, mida võib väga hästi tarvitada kuldamiseks, hõbetamiseks, nikeldamiseks ja vasetamiseks.

Destilleeritud vees sulatakse 15—18% salmiaaki ehk harilikku soola (salmiaaki tarvitamisel saab metallitus tume, kuid protsess sünnib kiiresti; soola tarvitusel saab aga metallitus hele ja protsess vältab kauem).

Sulatis filtreeritakse ja valatakse vanni. Anoodiks pannakse sellest metallist plaat, millega asjakest tahetakse katta; (parem oleks anode mitu tarvitada). Algul kui elektrolüüt veel metalliga küllastud ei ole, tuleb voolu tarvitada umbes kahe voldi pinevuslist ja kahe ampeerilist, niipea aga kui metalli tekkimist katoodil märgata on, peab voolu tugevust vähendama kuni 0,1—0,2 ampeerini, sest muidu muutub metallitus mustaks. Parema on katoodiks tarvitada seni kui elektrolüüt veel metalliga küllastud ei

ole, tinaplaati, niipea kui aga metalli tekki-  
mist temal märgata on, tuleb voolujõudu  
tähendud suuruseni vähendada ja tinaplaat  
metallititava asjaga ümber vahetada.

Ev. M—s.

## Eesti Tehnika Seltsi aastapeakoos- oleku protokoll 8. III. 21.

Tallinnas Tehnikumi ruumis.

Kokku tulnud on 32 liiget.

Seltsi esimees hra ins. Reier avab koos-  
oleku kell 1/27 õhtul ja paneb ette koos-  
oleku juhatajat valida. Koosoleku juhatajaks  
valitakse hra ins. J. Lilienkampf, protokoli  
kirjutajaks hra ins. I. Kollist.

Koosoleku juhataja teatab, et läinud  
aastal seltsi liigete hulgast surma läbi lah-  
kunud on hra ins. V. Saukas ja paneb ette  
tema mälestust püstitõusmisega austada,  
mispeale koosolijad püsti tõusevad.

Koosoleku juhataja ettepanekul asutakse  
juhatuses poolt esildud järjekorras päeva-  
korra harutamisele.

Läinud 1920. aasta aruande  
kinnitamine.

Seltsi kassa aruande 1920. aasta kohta  
kannab ette seltsi esimees hra Reier järg-  
misel kujul:

### SISSETULEKUD:

E. T. S. ajakirja ülejääk 1919. aastast . M.	3658.10
K/Ü. Rahvaülikoolilt toimetamise tasu . "	18700.—
Liikmemaksudid . . . . . "	1390.—
Laenusid tehtud . . . . . "	72213.51
Annetusi saadud . . . . . "	500.—
Tallinna Tehnikumilt laenuks antud sum- masid tagasi saadud . . . . . "	60180.—
	M. 156642.41

### VÄLJAMINEKUD:

Võlgasid tasutud . . . . . M.	61799.10
E. T. S. kaastöölilistele tasu makstud . . "	32593.05
Tallinna Tehnikumile laen . . . . . "	60180.80
Kuulutused aialehtis . . . . . "	491.25
Asjaajamise kulud . . . . . "	1578.—
	M. 156641.41

Seltsil on Tall. Krediit pangas jooksva arvel M. 583.07  
Selts võlgneb hra Reierile . . . . . " 11355.51

Aruanne, mis revisjoni komisjoni poolt  
läbi vaadatud, võeti ühel häälrel esildud  
kujul vastu.

Seltsi esimees teatab, et Tallinna Tehni-  
kumi aruanne Tehnikumi põhikirja § 55  
punkt d järele Eesti Tehnika Seltsile ette  
panna tuleb ja loeb Tehnikumi aruande ette.

### KASSA:

Raha kassas 1. I. 1920 . . . . . M.	10709.01
Sissetulekud 1920. a. jooksul . . . . . "	1812899.35
	M. 1823608.36
Välja läinud aasta jooksul . . . . . "	1526168.15
Kassas 1. I. 1921 . . . . . M.	297440.21
Tallinna Krediit pangas 1. I. 1921 . . . "	26960.—
	M. 324400.21

### SISSETULEKUD:

Õperahasid sisse tulnud . . . . . M.	178339.70
Ruumide üüri . . . . . "	790.—
Mitmesugused sissetulekud . . . . . "	202417.80
Haridusministeeriumilt . . . . . "	1201140.85
	M. 1582688.35
Saldo 1. I. 1920 . . . . . "	10709.01
" 1. I. 1920 pangas . . . . . "	10790.—
	M. 1604187.36

### VÄLJAMINEKUD:

Palkadeks makstud . . . . . M.	809887.74
Ruumide peale kulutud . . . . . "	66325.42
Õperaha tagasi makstud . . . . . "	1150.—
Kütte, valgustamise ja korraspidamise peale . . . . . "	93802.50
Kantsleli kuludeks . . . . . "	14699.30
Inventaari muretsemiseks . . . . . "	231975.39
Mitmesugused väljaminekud . . . . . "	61946.80
	M. 1279787.15
Saldo 1. I. 1921 . . . . . "	324400.21
	M. 1604187.36

Aruanne, mis Tehnikumi hoolekogu poolt  
juba vastu võetud, võetakse ka E. T. S.  
peakoosoleku poolt vastu.

Käesoleva 1921. aasta eelarve ja  
tegevusekava kinnitamine.

Juhatuses poolt on käesolevaks aastaks ette  
pandud liikmemaksu 400 marga peale tõsta,  
kusjuures seltsi liikmed E. T. S. Ajakirja  
maksuta kaasa saaksid. Hra ins. Reinoki  
ettepanekul otsustab koosolek liikmemaksu  
tõsta 500 marga peale aastas.

Sisseastumise maksu paneb juhatus ette  
50 marga peale tõsta. Ettepanek võetakse  
ühel häälrel vastu.

Eesti Tehnika Seltsi Ajakirja erieelarve  
läbiharutamise puhul soovib koosolek toi-

metuse poolt kokkuseatud eelarves kaas-  
tööliste tasumäär „kuni 4 marka rea pealt“  
muuta „keskmiselt 4 marka rea pealt“ ja  
toimetajate tasu: peatoimetajale 500 marga  
asemel 1000 marka ja abitoimetajaile 250  
marga asemel 500 marka iga numbri pealt.

Üleüldine Seltsi eelarve võetakse peakoos-  
oleku poolt ühel häälel vastu järgmisel kujul:

#### SISSETULEKUD:

Liikmeraha 100 liikmelt . . . . .	M.	50000.—
Sisseastumise raha 20 liikmelt . . . . .	"	1000.—
E. T. S. A. väljaandmiseks . . . . .	"	1242800.—
Loodetav toetus . . . . .	"	35000.—
Loodetav sissetulek pidu korraldusest . . . . .	"	20000.—
	M.	1348800.—

#### VÄLJAMINEKUD:

E. T. S. A. toimetamine . . . . .	M.	1267800.—
Oskussõnade loomine . . . . .	"	32000.—
Tehniliste tööjõudude korraldamine . . . . .	"	8000.—
Raamatukogu ja lugemisetuba . . . . .	"	20000.—
Asjaajamine . . . . .	"	14000.—
Kantsleil kulud . . . . .	"	5000.—
Ettenägematad kulud . . . . .	"	2000.—
	M.	1348800.—

Valimised põhikirja järele  
esitustesse.

Juhatuse liikmeteks valitakse ühel häälel  
järgmised seltsiliikmed: H. Reier, A. Pihlak,  
H. Perna, G. Hacker ja J. Kollist, kandi-  
daatideks: K. Jürgenson, Smelik ja K. Ruus.

Tööstus-kaubanduse ministeeriumi juures  
töötavasse tööstusnõukogusse valitakse hra  
F. Peterson E. T. S. esitajaks.

Tööstus-kaubanduse ministeeriumi ma-  
jandusnõukogusse valitakse E. T. S. esita-  
jaks hra K. Ipsberg.

E. T. S. Ajakirja toimetuse liikmeteks vali-  
takse: peatoimetajaks ins. H. Reier, abitoime-  
tajateks ins. A. Bürger ja keemik H. Pillov.

Et E. T. S. Ajakirja kaasas väljaantava  
Tehnika käsiraamatu toimetamine niivõrd  
vastutusrikas töö on, et ajakirja toimetus  
seda üksinda kokku seada ei suuda, vali-  
takse Tehnika käsiraamatu toimkond: Ma-  
temaatika ja mehaanika osale hra J. Kiiwet,  
masinaehituse osale hra ins. V. Reinok,  
elektrotehnika osale hra ins. G. Hacker,  
laevaehituse osale hra ins. E. Masik, inse-  
neriehituste osale hra ins. H. Perna.

Tallinna Tehnikumi hoolekogusse vali-  
takse endised liikmed tagasi, hrad: ins. K.  
Ipsberg, ins. V. Reinok, ins. A. Uesson ja  
ins. J. Kollist.

Revisjoni komisjoni valitakse hrad R. Jan-  
son, J. Kiiwet ja A. Ratassepp.

#### Põhikirja muutmine.

Juhatus paneb ette põhikirja § 3 juure  
lisada:

a) Haruseltside avamine ja nende tege-  
vuse lõpetamine allub algseltsi juhatusele.

b) Haruseltsid töötavad algseltsi põhi-  
kirja alusel.

c) Haruseltsi asju juhatavad haruseltsi  
peakoosolek ja juhatus §§ 8—15 ja 17—19  
korras.

§ 5 kohta paneb juhatus ette maha kustu-  
tada selles tekstis ettetulevad „10 marka“.

#### Seltsi tegevusse puutuvad läbirääkimised.

Aru annab seltsi esimees juhatuse tule-  
viku kavatsusest ja teatab, et Narvas haru-  
selts avamisel on ja palub koosolekul viibi-  
vat Narva esitajat Narva osakonna kavatsusi  
ette kanda, mispeale Narva esitaja hra Ni-  
kolajev koosolekule teatab, et seal juba üle  
20 liikme kogutud on, ja neil kavatsusel  
olnud kümnikute ja alamaid tehnilisi kursusi  
avada, kuid nüüd selgunud, et riiklise toe-  
tuse puudusel võimalik ei ole kavatsust  
läbi viia. Haruseltside ja algseltsi vahelist liik-  
merahade korraldamist otsustab koosolek  
juhatuse hooleks jätta.

Hra Hacker teatab, et kavatsus on olemas,  
E. T. S. juures elektro-tehnilist sektsiooni  
avada. Otsustakse sektsioonide tegevuse  
kavade väljatöötamist juhatuse hooleks jätta.

Koosolek lõppes kell 8,45 õhtul.

#### Kirjakast.

№ 1. „Kas teab keegi nõu ja juhatast anda, kuidas  
saab kauaseisnud ja kuivakstõmbanud shapirografi linti  
kleepivaks ja tarvitamiseks kõlblikuks teha?“

K. E. T. Rakveres. Mineval aastal nr. 3 ilmunud  
lühikene kirjeldus metallitamise üle on ainult väikene  
osa kõigist sarnastest metallitamisvõimalustest. E. T.  
S. A. veergudel ilmub ligemal ajal pikem kirjeldus  
selle nn. Schoopi metallitamise üle. Nimetud sissesea-  
deid ehitab „Metallatom“ G. m. C. H. Berlin —  
Tempelhof Ringbahnstrasse 4.

Vastutav toimetaja H. W. Reier.