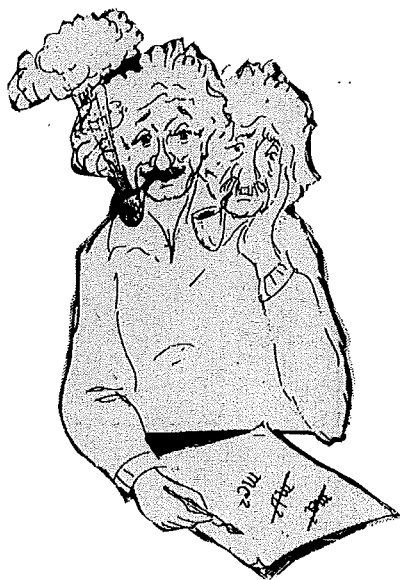


Vakuum Nytt

*Svenska
Vakuumsällskapet
Presenterar ...*



nr 65; Oktober 1996

Vakuum Nytt 65

Innehåll i detta nummer:

	<i>sida</i>
<i>Redaktören har ordet</i>	3
<i>2nd Swedish Vacuum meeting</i>	6
<i>16th IUVSTA Workshop (information)</i>	7
<i>En kort presentation av IUVSTA</i>	11
<i>Vacuum i de äldsta röntgenrören</i>	16
<i>FöretagsNytt</i>	27
<i>Kommande konferenser</i>	31
<i>Från redaktionen</i>	33
<i>Aktuella adresser till Styrelsen</i>	34

Detta nummer bearbetades i Microsoft Word för Macintosh.
Printed by N-tec AB

Redaktören har ordet

Kära läsare

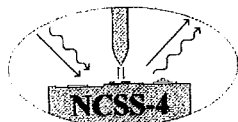
Ytterligare en historiskt översikt, – den här gången handlar det om röntgenstrålning.

Förutom historiken så finns det en hel drös med annonser i det här nummret. En del är rena reklamannonser, men några andra handlar om olika ävenemang som skall äga rum i Sverige och Norden (t.ex. Norge). Svenska Vakuumsällskapet är initiativtagaren för några av dessa. **Det kan vara något för just dig!!**

Fler bidrag efterlyses!

Läs och njut!

Fourth Nordic Conference on SURFACE SCIENCE



Surface and Interface Optics 1997

***May 29 - June 1, 1997
Ålesund, NORWAY***



June 2 - June 4, 1997, Ålesund, NORWAY

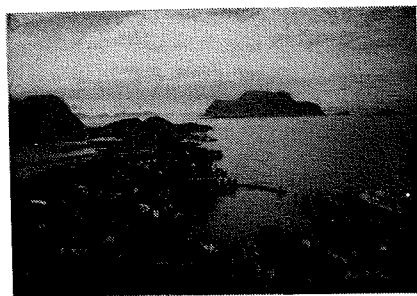
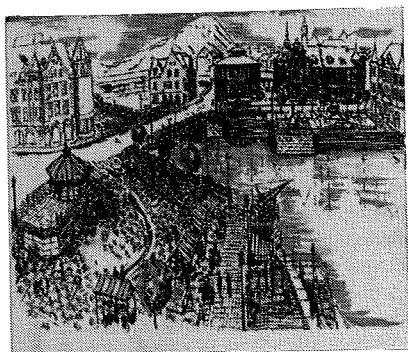


Photo: Gard Eggesbø Abrahamsen

TILLQUIST
ANALYS AB



EDWARDS

firar **50** *-årigt*
samarbete

Tävling!

Har du den äldsta Edwards-
pumpen i drift i Sverige?



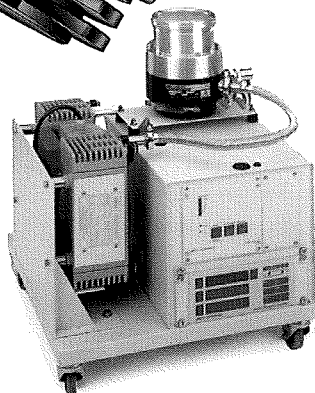
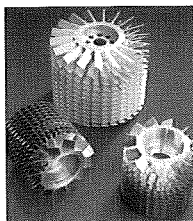
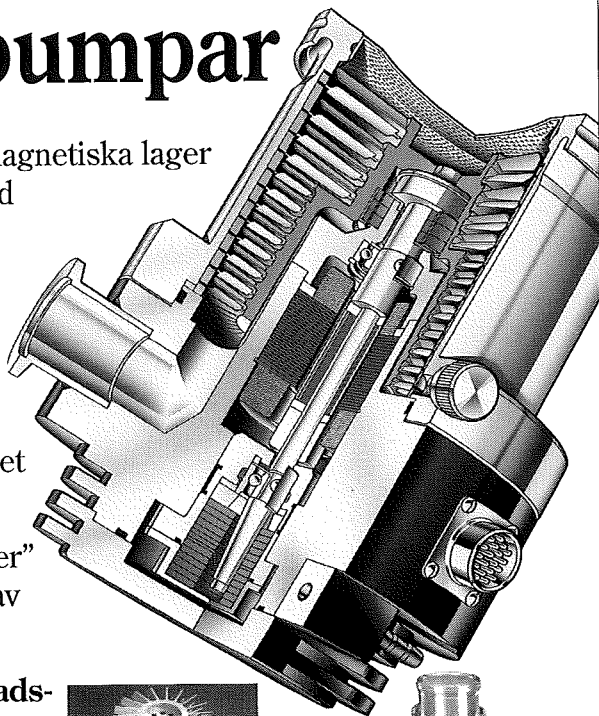
Vinn en ny RV-pump!

Hör av dig till Jan Josefsson,
Tillquist Analys, tel. 08-632 32 00

 **EDWARDS**

Turbopumpar

- Keramiska eller magnetiska lager för längre livslängd
- Likströmsmotorer för ökad valfrihet av styrelektronik
- Precisionsfrästa rotorerna för bästa balans och stabilitet
- Brett program även "dragmodeller" som kan backas av membranpumpar.
- Vi erbjuder **kostnadsfritt** lagerbyte på turbopumparna om behovet uppstår inom **3 år!**



Ring eller faxa för information!

TILLQUIST
ANALYS AB

Box 1100, 164 22 KISTA. Tel. 08-632 32 00, Fax: 08-752 70 91
MÖLNDAL. Tel. 031-67 97 70, Fax. 031-67 97 79
MALMÖ. Tel. 040-706 00, Fax. 040-97 58 82

2nd Swedish Vacuum Meeting, SVM-2, Linköping August, 18-20 1997

Organiserat av Svenska Vakuumsällskapet och sponsrat av IUVSTA.
Organisationskommitte: Lars Hultman (ordf.), LiTH; Ulf Helmersson,
LiTH; Eva Olsson, CTH; Lars Westerberg, UU; Ragnar Erlandsson,
LiTH.

Programmet innefattar:

1. Vetenskapliga och tekniska presentationer (inbjudna och bidrag)
inom
områdena "Vacuum Science and Technology", "Surface Science",
"Thin Film Growth" och "Microstructure analysis".
Insända artiklar kommer att publiceras i tidskriften "**Vacuum**" efter
gängse granskningsförfarande.
2. Postersession
3. Teknisk utställning (ansvarig: Kristian Flodström)
4. 25-årsjubileumsprogram för Svenska Vakuumsällskapet (för ev.
uppslag kontakta Jan-Eric Sundgren, 013-281277 eller Sven-Erik
Karlsson, 013-281005)



❁16th IUVSTA Workshop ❁

Outgassing properties of materials:

**The kinetics and thermodynamics of
adsorption, desorption and passivation**

April 6-10 1997

❁Scope:

To obtain a coherent picture of outgassing properties of materials in vacuum, by bringing together scientists interested in vacuum, surface and bulk material properties.

❁Topics:

- ❁ Summary of outgassing measurements.
- ❁ Exotic materials in UHV and XHV.
 - Polymers, ceramics...
 - What is the practical limit for sustainable vacuum (UHV-XHV)?
- ❁ Grain boundary diffusion.
 - Morphology-related topics.
- ❁ Defects.
 - The influence of defects on outgassing properties.
- ❁ Diffusion barriers.
 - Creation, removal and the influence of diffusion barriers.
- ❁ The inverse problem; gas purification.
 - Selective absorption, surface activation.
 - Combination of surface and bulk properties of different materials.
- ❁ Adsorption-desorption, detailed balance (including photo-assisted processes).
- ❁ Outgassing simulation and experiments in outer space.
 - Common problems, or reversed problems?
- ❁ Pressure and composition determination of residual gases.

Panel discussions on all topics.

☛ List of confirmed invited speakers:

- Howard Birnbaum (USA)
 - Fred Dylla (USA)
 - Yuichi Ishikawa (J)
 - Karsten W. Jacobsen (DK)
 - Dennis Manos (USA)
 - Randy Pedder (USA)
 - Massimo Sancrotti (I)
 - Göran Wahnström (S)
 - Igor Zoric (S) [9 of 16].
-

☛ Format:

There will be invited talks in the mornings and evenings. Contributions will primarily be presented as posters, but some will be selected for an oral presentation.

The afternoon is available for outdoor activities such as alpine or cross-country skiing, snow scooter, dog-sledge tours, fishing etc. Ski rental is available.

☛ Organizers:

B. Hjörvarsson and L. Westerberg

☛ Scientific committee:

J. Greene, B. Hjörvarsson, B. Kasemo, A. Kleyn, and L. Westerberg.

☛ Fee:

The conference fee is SEK1000. Students with a letter of recommendation from their thesis supervisor pay SEK200. The cost for food and lodging (single rooms in cabins) 5 nights arriving 5 April in the evening and leaving 10 April after lunch is SEK3250. For participants wishing to leave in the morning 11 April there is an additional fee of SEK575. The price includes also bus transfer from Östersund Airport (90km). 1US\$ ~ 6.7 SEK

☛ Venue:

Gräftåvallen Conference Facility, Östersund, Sweden.

☛ Request for an invitation:

By e-mail: OPM@fysik.uu.se

Fax: +46 18 183524

By mail: Complete and send the Invitation Request Form to:

OPM, c/o Björgvin Hjörvarsson
Uppsala University
Dept. of Physics
Box 530
751 21 Uppsala
Sweden

Attendance to the workshop will be limited to a maximum of 70 persons (including the invited speakers) and is by invitation only, to ensure highest possible scientific and technical debate.

Deadline for request is 15/12 1996

.....

✿ For further information, registration form etc. contact:

Lars Westerberg
tel: +46 18 183060
fax: +46 18 183833
e-mail: westerberg@tsl.uu.se

.....

✿ The workshop is sponsored by:

- The Swedish Vacuum Society
 - The Nobel Committees for Physics and Chemistry
 - IUVSTA
-

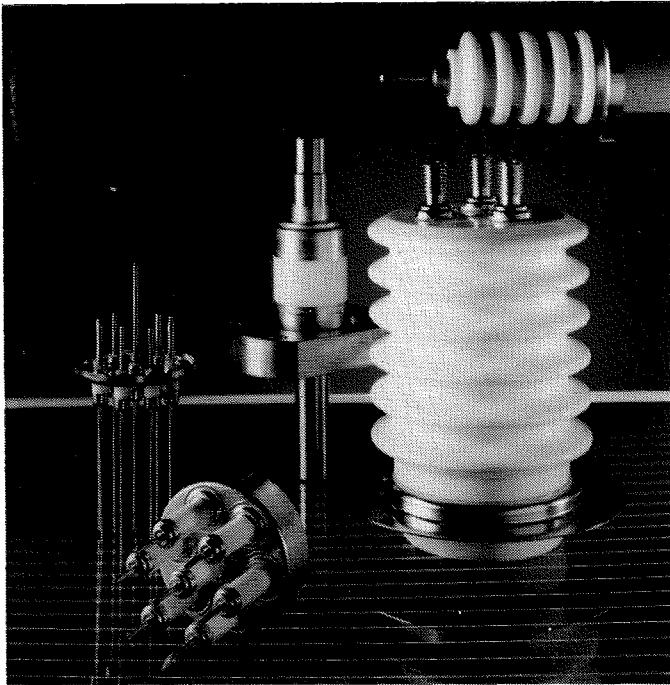


[IUVSTA Home Page](#)

.....

Frialit® - Degussit® oxidkeramik

Högvakuumtäta och tryckbeständiga elektriska genomföringar, isolatorer och isolerrör i högren aluminiumoxid för högspänning, starkström och mätteknik.



- hög mekanisk hållfasthet
- utmärkt beständighet mot temperaturväxlingar
- stort elektriskt volym- och ytmotstånd
- mycket god elektrisk genomslagshållfasthet
- låg dielektrisk förlust vid höga frekvenser
- lågt

neutronabsorbtionsvärsnitt

Dessa egenskaper gör Frialit-Degussit - produkterna intressanta för vakuumanläggningar, ugnstillverkning, mätteknik, sondteknik, forskningsinstrument, sensorhus, lokomotivindustrin, röntgenapparater, likriktarhus, reaktorbygge, m.m.

Standard eller specifikation



Friatec Sverige AB

Box 5228 • 402 24 Göteborg

tel.: 031-7060642, fax: 031-7060643

*Tillverkas av FRIATEC AG, Mannheim
som har över 50 års erfarenhet av tekniska keramer*

En kort presentation av IUVSTA och dess hemsida på World Wide Web

av Lars Westerberg

Vår redaktör Anatol efterlyste en presentation av IUVSTA i Vakuum Nytt. Akronymen står för International Union of Vacuum Science Technique and Applications. Det är en organisation som Svenska Vakuum Sällskapet är medlem av sedan 1974. Som nyttillträdde ordförande för IUVSTA's Publications Committee bestod mitt första arbete i att rensa upp i organisationens publikationsdjungel och i möjligaste mån övergå från pappersåldern till modern teknik. Tillsammans med Mary och John Weaver på University of Minnesota i Minneapolis har jag skapat en world wide web hemsida för IUVSTA. Mary är också webmaster för American Vacuum Society (AVS) hemsida. Materialet i IUVSTA's web är sammanställt från div. skrifter som organisationen ger ut, men liknar naturligtvis inte dessa eftersom det finns så många möjligheter till länkar osv. Under arbetets gång har också många nya idéer kommit fram. Tidskriften IUVSTA News Bulletin ges fortfarande ut på papper, men kommer i från näst nummer också att finnas tillgänglig på hemsidan och formaterad så att man lätt kan skriva ut sitt eget exemplar. De enligt en gallupundersökning c:a 25% av IUVSTA's funktionärer som fortfarande vill få sitt ex per post kommer att få så även i fortsättningen. Vi skickar ett e-mail till alla när ett nytt nummer kommer ut. Via hemsidan får man det ju mycket snabbare.

Du hittar hemsidan på följande adress:

<http://vacuum.org/iuvsta.html>

Den här artikeln skulle egentligen kunna sluta här. Eftersom alla våra medlemmar säkert inte har tillgång till nätet (ännu) väljer jag att ge en kort sammanfattning.

IUVSTA's historia.

Organisationen bildades 1962 som efterföljare till IOVST bildad 1958 i Namur i Belgien. Från början fanns 10 medlemsländer, däribland Sverige, representerat av G. Brogren 1962-65. Svenska

Vakuumsällskapet bildades först 1972 och ansökan om medlemskap i IUVSTA beviljades 1974. IUVSTA har f.n. 30 medlemsländer (nationella vakuumsällskap): Australien, Belgien, Brasilien, Finland, Folkrep. Kina, Frankrike, Indien, Israel, Italien, Japan, Korea, Kroatien, Mexiko, Nederländerna, Polen, Portugal, Rumänien, Ryska Federationen, Schweiz, Slovakien, Slovenien, Spanien, Sverige, Storbritannien, Tjeckien, Tyskland, Ukraina, Ungern, USA och Österrike

IUVSTA's organisation.

Funktionärerna väljs på 3 år, innevarande period: 1995-98. *Styrelsen* består av: President (prof. John Robins, Australien); President-Elect (prof. Phil Woodruff, Storbrit.), Past President (prof. Ted Madey, USA); Secretary-General (prof John Colligon, Storbrit.); Treasurer (prof. Rudolph Dobrozemsky, Österrike); Scientific Director (prof, Ugo Valbusa, Italien) samt Scientific Secretary (Marie-Genevieve Barthés-Labrousse, Frankrike, kallas kort och gott M-G).

Executive Council består av styrelsen plus en councillor eller alternate councillor (ersättare) från varje medlemsland. Executive council sammanträder 2 gånger om året. Nu senast i september i Segovia i Spanien i anslutning till ICTF-10/EVC-5 konferensen.

Det högsta beslutande organet är *General Meeting* som sammankallas vart 3:e år i anslutning till IVC konferensen. Där tas t ex beslut om nya medlemsländer.

IUVSTA's kommittéer:

Congress Planning, ordf. M Ono. Beslutar om plats för kommande konferenser inom IVC serien (International Vacuum Conference), i Yokohama 1995, Birmingham 1998 och San Fransisco 2001.)

Congress Organization, ordf D P Woodruff (Organisation av IVC-14 i Birmingham).

Developing Countries, ordf. M Jenko (Kontakter med 3:e världen, bl a genom TWAS och ICTP)

Education, ordf. J E Greene (samordnar IUVSTA's undervisningsmateriel bestående av OH bilder och texter. Följande finns att köpa: Fundamentals of Vacuum, Gas Transfer Pumps, Thin Film Deposition, History of Vacuum Science, Vacuum Systems, Electron Spectroscopies, Vacuum Measurements and Gauges, Residual

Gas Analyzers, Leak Detection, Capture Pumps samt Vacuum Materials. Priserna varierar mellan \$80 och \$95.

Beställes i Europa genom Franska Vakuumsällskapet, Dr. D Célier, SFV, 19, Rue du Renard, 75004 Paris. fax (+33) 1 42 78 63 20. Em. prof Harry Leck är editor för serien.)

Finance, ordf R Dobrozemsky.

Liaison, ordf M Croset (kontakter med de organisationer IUVSTA samarbetar med ICSU, UNESCO, ISO, ICTP och TWAS).

Long Range Planning, ordf D P Woodruff (långsiktiga strategier och förändringar av organisationen)

Officers, ordf J L Robins (IUVSTA's styrelse)

Publications, ordf. L Westerberg (IUVSTA's World wide web, utgivning av IUVSTA News Letter (Ed. J L Provo), Directory, Statutes, Procedures manual etc samt en ny broschyr om IUVSTA.

Statutes, ordf J S Colligon

Welch, ordf U Valbusa (beslutar om Welch Scholarship, \$12.500 för arbete inom de discipliner IUVSTA företräder, obs måste utföras i ett annat land än det egna. Ansökningstiden för 1998 års stipendium går ut 97-04-15. Ansökningsformuläret finns tillgängligt via hemsidan!)

IUVSTA's divisioner

Det finns åtta divisioner:

Applied Surface Science. Ordf. D E Sykes (Storbrit.). Svensk delegat: Lars-Gunnarn Petersson (LiTH, Linköping).

Electronic Materials and Processing. Ordf. G E McGuire (USA). Svensk delegat: Torwald Andersson (CTH, Göteborg).

Nanometer Structures. Ordf. J Murday (USA). Svensk delegat: Lars Samuelsson (LU, Lund).

Plasma Science and Technique. Ordf. R A Langley (USA). Svensk delegat: Birger Emmoth (KTH, Stockholm).

Surface Science. Ordf. A Kleyn (Nederl.). Svensk delegat: Per-Olof Nilsson (CTH, Göteborg).

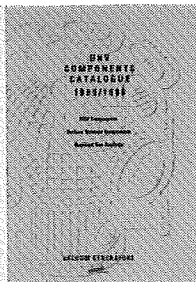
Thin Films. Ordf. M Kinbara (Japan). Svensk delegat: Claes-Göran Granqvist (UU, Uppsala).

Vacuum Metallurgy. Ordf. W Sproul (USA). Svensk delegat: Lars Hultman (LiTH, Linköping).

Vacuum Science. Ordf. R Reid (Storbrit.). Svensk delegat: Lars Bagge som också är sekreterare för divisionen.

Varje medlemsland utser en delegat till varje division. Divisionerna koordinerar och organiserar programmen på IVC konferenserna. Flera divisioner organiserar egna konferensserier, t ex. ECOSS (Surf. Sci. i samarbete med EPS Surface and Interface Section), ICTF (Thin Film) och EVC (Vac. Sci.). Förslag till sponsring av konferenser samt IUVESTA workshops diskuteras först i divisionerna. Förslagen går vidare till *Scientific and Technical Directorate* där koordineringen mellan divisionerna sker. Besluten tas i Executive Council. IUVESTA sponsrar varje workshop med c:a 10.000SFR. Pengarna kommer från medlemsavgifter och överskott på IVC konferenserna.

För ytterligare information hänvisas till hemsidan. Där hittar Du också bra länkar ut till listor över konferenser m.m. På annan plats i det här numret finns information om 16th IUVESTA workshop som arrangeras i Gräftåvallen i April 97, samt SVM-2 i Linköping i Augusti 97 som har sponsrats av IUVESTA. I det senare fallet utan ekonomiskt stöd. Man har gått igenom programförslaget och sett att det uppfyller de krav IUVESTA ställer.



Now you can
afford the best.
Your single
source in UHV.

Synchrotron Components
Pressure Measurement
Cryogenic Manipulators
High Stability Manipulators
Sample Holders and Services
Transfer and Transport Devices
Valves, Linear and Rotary Drives
Flanges, Fittings and Gaskets

Fast delivery. Excellent quality. Affordable prices.

All in our latest UHV Components Catalogue.

You'll be surprised how much we've packed in.

Vacuum Generators

Fisons Instruments Nordic AB, Gårdsfogdevägen 16, S-161 70 BROMMA, Sweden
Tel: +46-(0)8 629 24 00 Fax: +46-(0)8 627 52 20
E-Mail: kennet.joelsson@fisons-instruments.se





"Röntgenfotografi utförd å Fysiska Institutionen i Uppsala." (Knut Ångström). Bilden är troligen tagen redan i början av 1896.

Vakuum i de äldsta röntgenrören.

Olof Beckman
Teknikum, Uppsala universitet

Sir James Mackenzie Davidson besökte Wilhelm Conrad Röntgen i Würzburg 1896 året efter röntgenstrålarnas upptäckt. Sir James kunskaper i tyska var bristfälliga och Röntgens kunskaper i engelska inte mycket bättre, men de kunde dock göra sig förstådda för varandra med engelska och något latin. Röntgen berättade hur han helt täckt sitt Hittorfska urladdningsrör med svart papper för att stänga ute allt ljus. Då han lade spänning på röret fann han att en pappskiva med bariumplatinacyanid, som låg 3 á 4 meter bort, lyste upp. På Sir James' fråga vad han då tyckte svarade Röntgen: "I did not think, I investigated." Så talar forskaren.

Ovanstående passus är hämtad ur en bok "X rays", (4:e uppl, London 1923). Författare är G W C Kaye vid National Physical Laboratory, en tid president för The Röntgen Society. För att få uppgifter om de äldsta röntgenrören, som innehöll förtunnad gas, få man gå till litteraturen kring sekelskiftet. Förutom ovan nämnda bok har jag utnyttjat Föreningen Heimdals Folkskrifter N:r 51, 1898, "Om Röntgenstrålarna, deras framställning och förhistoria" författad av Knut Ångström, professor vid Uppsala Universitet (son till Anders Jonas Ångström med enheten). Vidare har jag konsulterat Wiedemanns Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Där finner man korta referat av artiklar publicerade i den tidens vetenskapliga tidskrifter. (Under 1800-talet var det för övrigt vanligt att artiklar till exempel publicerade på tyska i Annalen der Physik även dök upp i engelsk översättning i Phil. Mag. etc.)

Röntgens upptäckt den 8 november 1895, i december meddelat som "en ny art af strålar", fick en rekordsnabb spridning i både tidningar och fackpress. Wiedemanns Beiblätter innehåller året 1896 bortåt fyra hundra titlar rörande röntgenstrålning. De flesta av dessa kanske mera speglar en önskan att delta i diskussionen än att meddela någon reell nyhet. (Tanken snuddar vid "kall fusion" utan att någon jämförelse i övrigt göres mellan detta fenomen och upptäckten av röntgenstrålningen.) Den nya strålningen måste studeras ur alla

aspekter och alla upptänkliga källor måste undersökas. Så meddelar t ex C. Lea att röntgenstrålning inte finns i solljuset ("Röntgen-Strahlen nicht in der Sonne vorhanden"). Han hade omsorgsfullt lindat in fotografiska plåtar i lager av papp mm och placerat dem i starkt solsken utan att finna någon fotografisk effekt efter framkallningen.

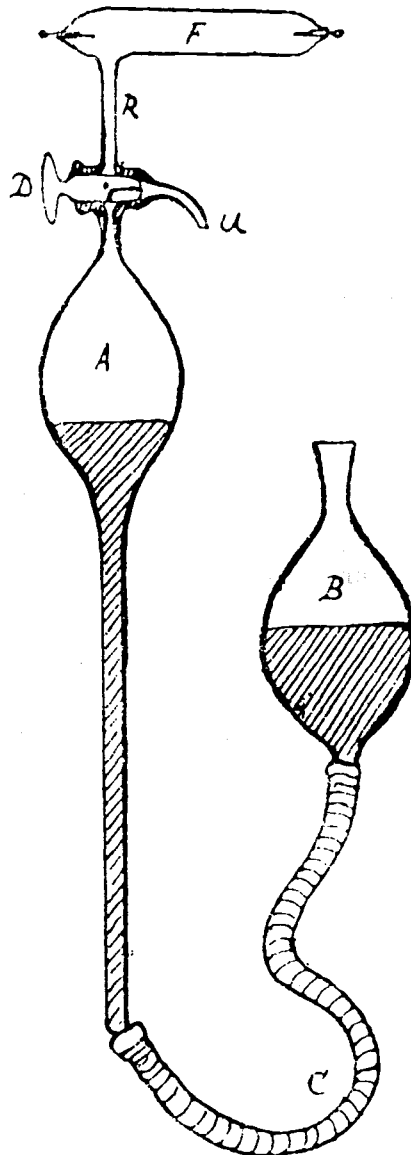
Gasurladdning.

Under 1800-talet gjordes många försök med elektriska urladdningar i förtunnade gaser. Som spänningskälla använde man en influensmaskin eller ännu hellre ett induktorium. Spänningen angavs approximativt genom längden på den gnista som kunde erhållas över ett gnistgap, inkopplat parallellt med urladdningsröret. Bland de som genom sin forskning under 1800-talet lade grunden till Röntgens upptäckt kan nämnas Michael Faraday, Wilhelm Hittorf, William Crookes, Philipp Lenard.

Man fann att en gasurladdning med positiva joner och negativa elektroner kunde starta då trycket sjunkit till omkring 10 mmHg (10 torr) och då med en positiv ljuspelare från anoden. Kraftig jonisation medförde god ledningsförmåga, varför spänningen över röret blev låg (gnistlängden blev bråkdelar av tum). Vid lägre tryck, under 1 torr, omgavs katoden av ett ljussken, som med "Crookes mörka rum" skiljde sig från anodens ljuspelare. Om trycket minskades ytterligare vidgades Crookes mörka rum till att omfatta hela urladdningsröret. Samtidigt steg spänningen över röret (flera tums gnistlängd) och vid tryck neråt en tusendels torr blev spänningen så hög att man fick hård, genomträngande röntgenstrålning. Anpassning av lämpligt vakuum utgjorde dock ett ständigt bekymmer med de tidiga röntgenrören. Bekväma pumpar fanns inte. En illustration till detta hämtar jag från Knut Ångströms populärvetenskapliga skrift 1898 där han beskriver "kvicksilfverluftpumpen i dess första och enklaste form", fig 1.

Fig 1. Luftpump med två päronformade behållare A och B innehållande kvicksilver och inbördes förenade genom slangen C. Antag att behållaren A är fylld med kvicksilver och att den med kranen D står i förbindelse med urladdningsröret F. Behållaren B sänks varvid luft delvis sugs ur röret ner i A. Kranen D vrids så att A sätts i förbindelse med yttre luften. Behållaren B höjs så att A blir fylld med kvicksilver, varpå förloppet upprepas. Man kan på

detta sätt "uppnå den största hittills ernådda förtunning" (Knut Ångström, 1898).



I början av 1900-talet förbättrades pumptekniken. Kaye nämner i sin bok Gaedes kapselpump och molekylarpump. För denna senare anges ett sluttryck av $2 \cdot 10^{-7}$ torr. Från 1910-talet härstammar även en adsorptionspump, där aktivt kol som adsorberande medel kyls med flytande luft, som nu började bli tillgängligt. Sluttrycket anges till 10^{-8} torr. Dessa tryckangivelser från 1920-talet bör dock tas med viss skepsis.

De tidiga urladdningsrören evakuerades och smältes av. Om vakuum var dåligt blev spänningen låg; det blev ett mjukt rör och röntgenstrålningen blev mjuk med dålig genomträngning. Bra vakuum (hårt rör) innebar hög spänning och hård strålning, men vid alltför bra vakuum blev strömmen genom röret oacceptabelt låg. De gasfyllda rören användes långt in på 1900-talet. Röntgenrör med glödkatod och högvakuum kan dateras till 1913, då W D Coolidge vid General Electric Co, USA, publicerade en utförlig artikel med titeln "A powerful Röntgen ray tube with a pure electron discharge", Phys.Rev. (2), 2, 409-430 (1913). Kort därefter, 1915, rapporterade han om ett högvakuumrör med vattenkyld antikatod, som tålde kontinuerlig belastning av 100 mA vid 70 kV. Här kommer jag dock att uteslutande behandla de gasfyllda rören.

Röntgens vetenskapliga karriär.

Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) tog sin doktorsexamen i Zürich 1869. Han blev assistent hos August Kundt i Strassburg, där han bl a publicerade mätningar över specifika värmets hos gaser med bestämning av c_p/c_v . Han blev professor i Strassburg 1876, ordinarie professor i Giessen 1879 och Würzburg 1885. Han hade dithills inte varit särskilt känd. Annalen der Physik upptar dock ett trettioårigt arbete, som förutom de tidigare nämnda behandlar piezoelektricitet, elektrostriktion och Kerr-effekt. Några arbeten ägnas åt dubbelbrytning i kvarts. Vidare har han studerat kompressibilitet hos vätskor och tryckets inverkan på ljusets brytning. Den stora upptäckten 1895 gav honom omedelbart världsrykte, som medförde kallelse till en mängd vetenskapliga samfund, men också innebar ett visst hinder vid fortsatt forskning. Från 1900 var han professor i München. Han erhöll nobelpriset i fysik vid den första utdelningen 1901 för "upptäckten av de egendomliga strålar, som sedermera uppkallats efter honom".

Röntgens ursprungliga rör.

Röntgen använde vid sin upptäckt ett rör av Hittorfs utförande (fig 2). Detta päronformade urladdningsrör hade katoden placerad i den smalare änden, medan anoden satt i ett litet sidorör. Med hjälp av ett Ruhmkorffs induktorium lade han hög spänning över röret. De från katoden utgående katodstrålarna (elektroner) skapade röntgenstrålning, då de träffade den motsatta rörväggen. (Röntgen själv kallade dem X-strålar, men redan 1896 finner man allmänt benämningen röntgenstrålar i tysk litteratur.) Ett induktorium är en sorts transformator med en primärlindning med relativt få varv på en stavformad järnkärna, samt utanpå denna en sekundärlindning med många varv. Likströmmen genom primären blir pulserande med hjälp av en automatisk brytare av samma slag som i en elektrisk ringklocka. Sekundärspänningen får olika polaritet vid slutning och brytning.

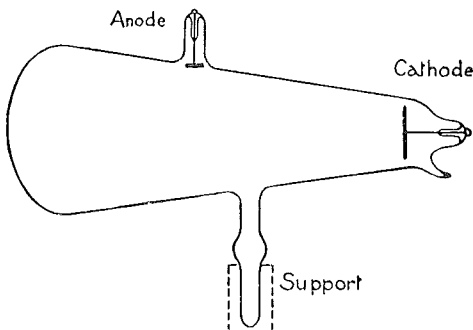


Fig 2. Ett s k Hittorfs urladdningsrör av det slag som Röntgen använde då han upptäckte röntgenstrålarna. Dessa bildades i glasväggen till vänster, då den träffades av elektronstrålar från katoden. Märk anodens "avskilda" läge. (Kaye, 1923).

Emellertid sker brytningen av primärströmmen snabbare än slutningen, speciellt om en kondensator kopplas parallellt med brytaren. Brytpulsen ger därför hög spänning över röret, givetvis alltid

...a polaritet. Som tidigare nämnts angav man spänningen i längden av den gnista, som induktoriet kunde ge. Uppgifter om 10 till 16 tums gnista vid hård röntgenstrålning.

I Röntgens ursprungliga rör (fig 2) bildades röntgenstrålningen i en glasvägg, som träffades av elektronstrålar som utgick från katoden. Strålkällan var utbredd och det medförde oskarpa röntgenbilder. Röntgen själv höjde strålningsutbytet väsentligt genom att låta elektronerna i stället träffa en metallplatta, t ex platina, placerad på en antikatom, elektriskt förbunden med anoden. Eftersom elektronerna (katodstrålarna) strålar ut vinkelrätt från katodytan, kunde man fokusera strålningen genom att göra katoden konkav, fig 3. Den dyrbara platinametallen i antikatomen ersattes senare med wolfram. Katoden, liksom anoden, bestod vanligen av aluminium.

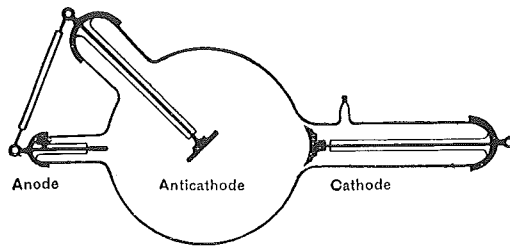


Fig 3. Vanligt utförande av röntgenrör vid sekelskiftet. Katoden är konkav så att elektronerna fokuseras till en brännfläck på antikatomen. Anoden, i stort sett överflödig, är placerad bakom antikatomen. (Kaye, 1923).

Vakuumproblem

De gasfyllda röntgenrören kan endast fungera inom ett ganska snävt tryckintervall. Manne Siegbahn anger i sin "Spektroskopie der Röntgenstrahlen" (1931) trycket 0.012 torr för ett mjukt rör ner till 0.004 torr för ett hårt rör med luft som restgas. Väte och helium fordrar ågott högre tryck. Man förstår av detta att rätt inställning av vakuumgraden var väsentlig.

Då ett nytt röntgenrör togs i bruk första gången ökade vanligen trycket genom att adsorberad gas frigjordes från katod och antikatom. Röret kunde bli alltför mjukt. Vid längre tids drift blev röret emellertid successivt hårdare. Röret fordrade allt högre spänning, samtidigt som röntgenstrålningen blev mer genomträngande. Gastrycket i röret blev allt lägre och till slut upphörde urladdningen på grund av brist på positiva joner. Det minskande trycket orsakades av att sputtering från katoden gav en metallbeläggning på glaset med adsorption av gas som följd. Denna katodsputtering kände man väl till. William Crookes undersökte den 1891 med luft som restgas vid ett tryck av ca 0.05 torr. Graden av sputtering bestämdes genom viktminskning hos katoden. En lista på metaller med successivt minskande tendens till sputtering upptar palladium, guld, bly, tenn, platina, koppar, nickel och avslutas med aluminium och magnesium. Katoden gjordes därför företrädesvis av aluminium.

Sputtering utgjorde dock ett ständigt bekymmer. Användningen av induktorium för högspänningen medförde att röret som tidigare nämnts fick felaktig polaritet då primärkretsen slöts. Visserligen var spänningen därvid låg, men ändå tillräckligt hög för att orsaka sputtering från antikatom som då var negativ. Av denna anledning behöll man anoden (se fig 3). Denna ansågs bidra till att stabilisera urladdningen, som i viss mån tycktes föredra anoden framför antikatom under den "negativa pulsen". För att minska tendensen till sputtering gjordes anoden av aluminium.

Ett alltför hårt rör måste göras "mjukare". Temporärt kunde detta ske genom svag uppvärmning av den del av röret där metallbeläggning fanns. Röntgenröret kunde även förses med ett extra urladdningsrör innehållande ett adsorberande material, asbest, glimmer, glasull, fig 4. Om huvudrörets resistans blev för hög sökte sig urladdningen till detta extra urladdningsrör, varvid gas frigjordes, så att huvudurladdningen kunde återupptas. En sådan regenerering kunde dock bara göras ett begränsat antal gånger. Då "gasförrådet" tog slut måste röret öppnas och luft släppas in. Man prövade även vätgasfyllda röntgenrör. Man kände till att palladium (och även platina) släpper genom vätgas vid uppvärmning. Med en "palladiumventil" i anslutningen till en liten glasbehållare med vätgas, kunde man återställa trycket i röntgenröret till rätt värde, om röret blivit för hårt.

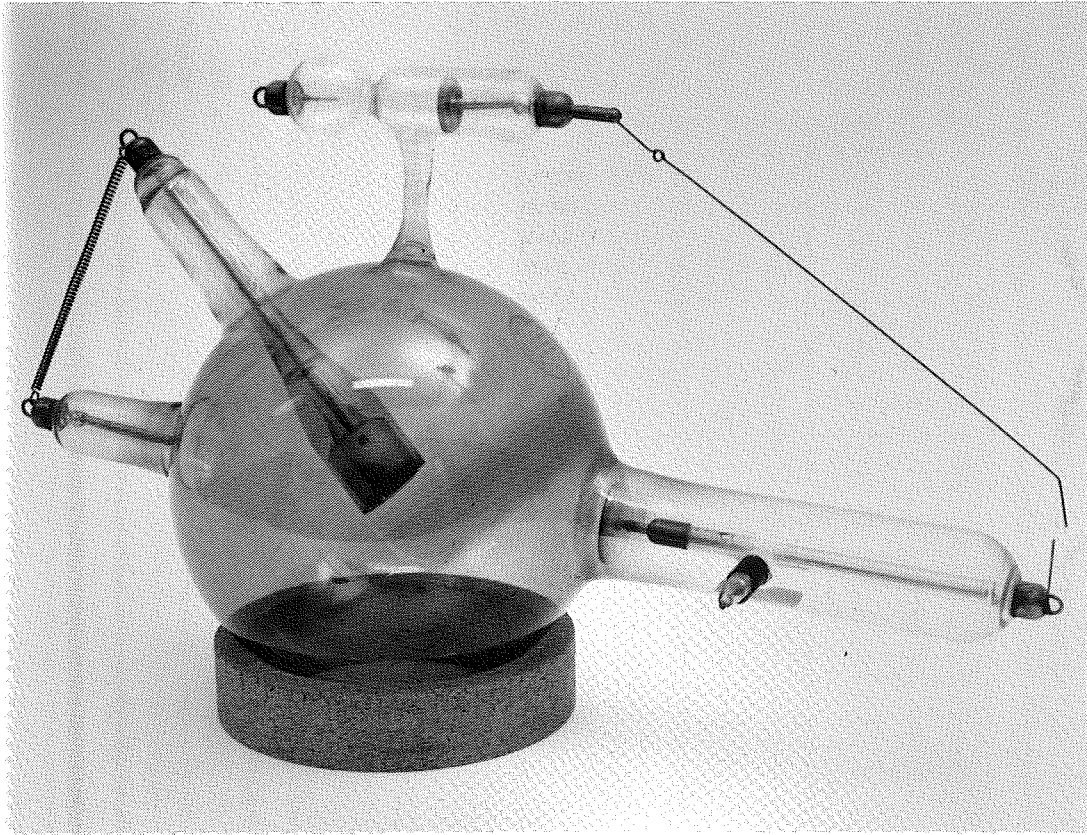


Fig 4. Röntgenrör med regenerering. Om röret blev för hårt steg spänningen så att gnistor slog över från katodanslutningen till tråden till höger som står i kontakt med den lilla elektroden högst upp på röret. Denna värmdes varvid frigjord gas gjorde röret mjukare. Kemiska inst. (foto Theddy Törnlund).

De gasfyllda rören var ofta nyckfulla och de hade var och en sina karakteristiska data. Man rekommenderades att ha en uppsättning av fem, sex rör för att kunna välja rätt rör för varje ändamål. Om ett rör började bli opålitligt, kunde man låta det vila någon månad eller två, under vilken tid det vanligen återfick sin goda kondition.

Senare tiders jonrör.

De gasfyllda röntgenrören försvann inte helt i och med Coolidges uppfinring av glödkatodrören. Gasfyllda röntgenrör, sk jonrör, användes t ex med framgång av prof Gunnar Hägg vid kemiska institutionen i Uppsala för röntgenkristallografisk forskning på 1940 och 50 talet. För rörens evakuering användes kapselpump samt kvicksilverdiffusionspump. Mellan pumparna fanns en "ballasttank" på några tiotal liter, som med en nålventil anslöts direkt till röntgenröret. Trycket kunde därmed hållas på ett konstant värde, vilket medgav kontinuerlig ostörd drift. Katoden var av aluminium för att nedbringa sputtering. Anoden kunde t ex vara koppar, vars K-strålning har en våglängd, som är väl lämpad för röntgenkristallografi. En anledning till att man inte använde högvakuumsrör med glödkatod var att wolfram från denna kunde avsätta sig på anoden. Röntgenstrålningen fick då ett inslag av wolframs L-strålning, vilken i våglängd ligger obehagligt nära koppars K-strålning och därmed gav störande röntgenreflexer.

Slutord.

Detta har varit en snabbskiss över röntgenteknik från förra sekelskiftet. För att vi inte skall förhäva oss alltför mycket över vårt moderna ultrahögvakuum, apparatur i rostfritt stål mm, kan det vara lämpligt att skriva ner de ord med vilka Knut Ångström avslutade sin uppsats år 1898, ord som än i dag är tänkvärda: "Må vi, då vi beundra vår tids snillrika upptäckter, särskilt på den tillämpade elektricitetens område på samma gång ihågkomma, att ännu, efter öfver 100 års studier öfver elektricitetens natur, ingen kan säga, hvad elektriciteten egentligen är!"

Science

4 OCTOBER 1996
VOL. 274 PAGES 1-147



Science in Japan

**Competition
on Campus**

FöretagsNytt

DEUBLIN GmbH, Hofheim-Wallau

- certifierat enligt DIN EN ISO 9001 (cert.-nr 73 100 221)
- produktionskapaciteten i Tyskland ökad med 60%

I Hofheim-Wallau vid Wiesbaden producerar DEUBLIN GmbH

- roterande genomföringar
- upplindningsaxlar

för Tyskland och 20 andra europeiska länder.

Sedan 1972 har 1.250.000 roterande genomföringar i mer än 2000 modeller och varianter tillverkats och levererats. DEUBLIN är en av de största tillverkarna inom sitt område i världen över huvud taget.

Precision och service - över hela världen, företagets motto, kan endast förverkligas genom högsta produktkvalitet. Därför har det från början alltid funnits en anpassad och tidsenlig kvalitetskontroll hos Deublin.

Nu har man - följande tidens trend - låtit certifiera sin kvalitetsövervakning av TÜV-Cert. Man vill härigenom visa sina många kunder, att deras hittillsvarande kvalitetserfarenheter med DEUBLIN-produkter och det därav resulterande förtroendet är befogat också i framtiden.

För att möta den ökande efterfrågan från den tyska och europeiska marknaden, har i år ett nybygge på ca. 1500 m² effektiv yta igångsatts i Hofheim-Wallau. Efter färdigställandet under loppet av innevarande år kommer de där installerade produktionsanläggningarna att öka kapaciteten med 60%. Till detta kommer nödvändiga utökningen av lager- och kontorsutrymme.

Allt som allt är DEUBLIN därmed rustat för kundernas behov långt över år 2000 på såväl området roterande genomföringar som upplindningsaxlar.



DEUBLIN GmbH
Nassaustr. 10
D-65719 Hofheim-Wallau
Telefon: ++49/6122/8002-0
Telefax: ++49/6122/15888



CERTIFICATE



The TÜV-Zertifizierungsgemeinschaft e.V.
hereby certifies that

DEUBLIN GmbH
D-65719 Hofheim-Wallau

has established and applies
a quality system for

**Development, production and distribution of
precision-made rotating unions and expanding
core holding equipment**

An audit was performed, Report No. **94/4742**
Proof has been furnished that the requirements according to

DIN EN ISO 9001
are fulfilled.

The certificate is valid until

Mai 1999

Certificate Registration No.

73 100 221

Bonn, 28th May 1996


TÜV CERT Executive Board



Darmstadt, 28th May 1996


TÜV CERT Certification Body
of TÜ Hessen

Vakuum Nytt 65

- **MKS Instruments** har nu en komplett linje av instrument för digital kommunikation. Produktlinjen omfattar:

- Piranivakuummeter
- Kallkatodvakuummeter
- Varmkatodvakuummeter
- Baratron kapacitansmanometrar
- Massflödesregulatorer
- Trottelventiler

Den digitala kommunikationen gör det mycket enkelt att integrera dessa instrument i processen genom att ett digitalt interface -RS-485- används för samtliga instrument. Informationsöverföringen blir mycket säker tack vare den digitala kommunikationens okänslighet för elektriska störningar. Diagnostisering av instrumentet kan göras från det styrande datorsystemet vilket sparar mycket arbete. Naturligtvis finns det också analoga utgångar på instrumentet. Eftersom all elektronik som instrumentet behöver finns i instrumentet, sparar man både plats och pengar !

Vill Ni veta mer om dessa mycket kompetenta instrument, tag kontakt med Löwener Vacuumservice, tel 031-7760605, 08-7442985 eller fax 08-7444462.

- Ed Mor, *Physical Electronics* Sveriges representant, har flyttat tillbaka till USA. Ed har varit en verklig tillgång för alla hans kunder. Han varär en mycket trevlig och sällskaplig prick, men dessutom en kombination av en mycket tekniskt kunnig försäljare.

- *Physical Electronics* finns nu representerade i Sverige av *Löwener Vacuumservice*. *Physical Electronics*, som tidigare ägdes av *Perkin-Elmer*, är den ledande tillverkaren av jonpumpar. Man har i sitt program även titan sublimationspumpar och NEG's och erbjuder ett komplett program av UHV-komponenter.

För mer information om *Physical Electronics* och deras produkter, kontakta Löwener Vacuumservice .Tel 031-7760605 , 08-7442985.

- I "The Surface Analyst" hittar ni en lista över begagnad utrustning, både hela system (t.ex. olika "Scanning AES " – system från PHI) och komponenter.

Kontaktperson W. Heierli, fax: +1 612 927 5023, e mail: wheierli@aol.com

Annon

Annonspri

500 kr/halvsida
1000 kr/helsida
för stödjande
medlemmar.

För övriga är priset:
750 kr/halvsida
1500 kr/helsida.

Redaktionen

Kommande konferenser och möten

10 - 12 nov. 1996

10th International Conference on Vacuum Web Coating.

Kontaktadress:

R. Bakish, Bakish Materials Corp., PO Box 148, Englewood, NJ
07631, USA;

tfn +1 201 567 5873, fax +1 201 567 6684

6 - 10 april 1997

16th IUVESTA Workshop: "Outgassing properties of materials: the kinetics and thermodynamics of adsorption, desorption and passivation"

Kontaktadress:

Björgvin Hjörvarsson, Uppsala Univ. Dept of Physics, Box 530, S-
751 21 Uppsala, Sweden. fax +46 18 183524, e-mail:

OPM@fysik.uu.se

12 - 17 april 1997

Society of Vacuum Coaters, 40th Technical Conference

Kontaktperson:

SVC, tfn +1 505 856 7188, fax +1 505 856 6716, e-mail: svinfo@svc.org

Utställning: SVC, 440 Oak Loop, Albuquerque, NM 87122-1407,
tfn +1 505 856 7188, fax +1 505 856 6716

21 - 25 april 1997

International Conference on Metallurgical Coatings and Thin
Films, ICMCTF 97

Kontaktperson:

R. V. Hillery, G. E. aircraft Engines, One Neumann way, Mail
drop H85, Cincinnati, OH 45215 - 6301,

tfn +1 513 243 5580 fax +1 513 243 6511, e-mail:

bob.v.hillery@ae.ge.com

26 - 29 maj 1997

7th Joint Vacuum Conference of Hungary, Austria, Croatia and
Slovenia, (Sponsored by IUVESTA)

Kontaktadress:

S Bohátka, ATOMKI, H-4001 Debrecen, P O Box 51, Hungary
tfn +36 52 417 266, fax +36 52 416 181, e-mail: bohatka@atomki.hu

29 maj - 1 juni 1997

4th Nordic Conference on Surface Sci

Kontakt person:

Ola Hunderi, Inst. for Fysikk, NTNU, N-7034 Trondheim,
Norway e-mail: ncss-4@phys.unit.no

2 - 4 juni 1997

Workshop on Surface and Interface Optics

Kontaktperson:

Ola Hunderi, Inst. for Fysikk, NTNU, N-7034 Trondheim,
Norway e-mail: wncss-4@phys.unit.no

21 - 26 sept. 1997

2nd International Symposium on Structural Intermetallics

Kontaktperson:

Michael V. Nathal, NASA Lewis Research Center, MS 49-3,
Cleveland OH 44 135, USA
tfn +1 216 433 9516, fax +1 216 433 3680, e-mail:
msnath@limso1.lerc.nasa.gov

31 aug. - 9 sept. 1998

14th International Vacuum Congress, IVC-14/ICSS-10

Kontaktperson:

The Institute of Physics, 47 Belgrave Sqr., London SW1X8QX, UK,
tfn +44 171 235 6111, fax +44 171 823 1051, e-mail lopcon@ulcc.ac.uk

30 aug. - 3 sept. 1999

11th International Conference on Thin Films (ICTF-11), ICTF-
11/SMCSVC-19

Kontaktadress:

Dept de Física, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
del I P N, P O Box 14-740, Mexico 07000 D F, Mexico
tfn (+52) (5) 7477000; ext 4210 or 4220, fax (+52) (5) 7477096 -
7477097, e-mail: ICTF99@fis.cinvestav.m

Från Redaktionen.

*Dead-line
för Vakuum Nytt nr 65 är 15e december 1996 !!*

Tips om artiklar, önskemål om artiklar mm. mottages tacksamt. Även nyheter om olika aktiviteter, nya företag etc. Eftersom tidningen bearbetas med hjälp av dator, är det mycket tacksamt om material kommer på diskett; helst i Mac-format, men även PC format går an. Sänd även hårdkopia (papper) för att försäkra Er mot förluster i texten.

Allt material till tidningen skickas till:

Vakuumnytt, c/o Anatol Krozer, Tillämpad Fysik, CTH,
412 96 Gbg

Hjälp till !!!!

När tidningen alla som arbetar med vakuum ? Om inte, kan DU hjälpa till med att sprida information om Svenska Vakuumsällskapet. Berätta för dina kamrater om Vakuumsällskapet. Att bli medlem är enkelt, sätt in 50 kr på postgironummer 88 00 43-5, **MEN SKRIV DITT NAMN, ADRESS och TELEFONNUMMER** på postgirosedeln. Alternativt kan förtryckta inbetalningskort erhållas ifrån redaktionen.

Anatol

Aktuella adresser till Styrelsen.

Ordförande

Björgvinn Hjörvarsson, Uppsala Universitet, Fysikum, Box 530,
751 21 Uppsala.

tfn 018-183589, fax 018-183524, e-mail: isse@fysik.uu.se

Förutvarande Ordförande

Lars Westerberg, The Svedberg Laboratoriet, Box 533, 751 21 Uppsala

tfn 018-183060, fax 018-183833, e-mail: westerberg@tsl.uu.se

Vice ordförande

Eva Olsson, Fysik, CTH, 412 96 Göteborg

tfn 031-7723316, fax 031-7723224, e-mail: f10eva@fy.chalmers.se

Skattmästare

Leif Thånell, MAX-lab, Box 118, 221 00 Lund

tfn 046-107691, fax 046-104710, e-mail: leif.thanell@maxlab.lu.se

Sekreterare & Företagsrepresentant

Jan Josefsson, Tillquist Analys AB, Box 1100, 164 22 Kista.

tfn 08-6323200, fax 08-7527091, e-mail: jajota@stohne.se

Ledamöter

Hans Bernhoff, ABB Corporate Research, 721 78 Västerås

tfn 021 323294, fax 021 134100, e-mail: habe@secrc.abb.se

Jan-Eric Sundgren, IFM, LiTH, 58183 Linköping

tfn 013-281277, fax 013-137568, e-mail: jes@ifm.liu.se

Ulf Karlsson, Materialfysik, KTH, 100 44 Stockholm

tfn vx 08 - 790 6000, fax 08 - 249131, e-mail: ulfk@matphys.kth.se

Lars Bagge, MSL, St-mUniv., Frescativ. 24, 104 05 Stockholm

tfn 08-161121, fax 08-158674, e-mail: bagge@msi.sunet.se

Redaktör

Anatol Krozer, Tillämpad Fysik, CTH, 412 96 Göteborg.

tfn 031-7723372, fax 031-7723134, e-mail: krozer@fy.chalmers.se

