© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Band 84	S. 397 – 406	Innsbruck, Okt. 1997

In memoriam
em. Univ.-Prof. Dr. phil. Dr. rer. nat. H.c. Erika Cremer
(1900 - 1996)

96 Jahre eines Forscherlebens

von

Ortwin BOBLETER *)

Erika CREMER wurde am 20. Mai 1900 in München als Tochter des Physiologen Prof. Dr. Max Cremer geboren. Max Cremer gilt als Erfinder der Glaselektrode (1), ihm wurde jedoch die Anerkennung für diese Leistung nie ganz zuteil. Seine Berufung, zuerst an die Universität Köln und dann nach Berlin, war für seine Tochter Erika eine harte Umstellung von den geliebten Bergen in das flache Norddeutschland.

Nach dem Abitur (1921) begann Erika Cremer das Chemiestudium, obwohl zu dieser Zeit Flugblätter der mächtigen Chemischen Industrie, der IG-Farben, verteilt wurden, die dieses Studium als aussichtslos darstellten. Für eine Frau stellte daher eine solche Berufswahl tatsächlich

*) Anschrift des Verfassers: em. Univ.-Prof. Dr. O. Bobleter, Institut für Analytische Chemie und Radiochemie der Univ. Innsbruck, Innrain 52a, A-6020 Innsbruck, Österreich.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

ein großes Risiko dar. Das Angebot an berühmten Lehrern war allerdings überwältigend: NERNST, RUBENS, PLANCK, EINSTEIN, von LAUE, HABER, BODENSTEIN, PANETH, usw. Das Studium schloß Cremer 1927 mit dem Doktorat (Dr. Phil., magnum cum laude) ab.

Die in der Dissertation unter Bodenstein erarbeiteten Forschungsergebnisse waren bemerkenswert. Die Untersuchung der Chlorknallgasreaktion führte zu Überlegungen, wie die Kettenreaktion abläuft, wenn eine Überzahl an aktiven Zwischenprodukten auftritt. Die dabei exponentiell ansteigende Kettenreaktion entartet zu einer Explosion. Damit war zum ersten Mal die Explosionsbedingung bei Kettenverzweigungen beschrieben. Bodenstein ließ großzügig Cremer diese Arbeit allein publizieren (2). Semenoff, der sich in den UDSSR ebenfalls mit dem Explosionsverhalten von Gasgemischen beschäftigte, veröffentlichte etwa 1 Jahr später seine Ergebnisse und erhielt 1956 den Nobelpreis. Er lud 1932 Cremer nach Leningrad ein und bot ihr eine Forschungsstelle an, die sie aus verständlichen Gründen ablehnte.

Im Anschluß an ihr Studium erfüllte sich tatsächlich ein Teil der trüben Prognosen. Jahre ohne feste Anstellung, nur von Stipendien lebend und teilweise unbezahlte wissenschaftliche Arbeit verrichtend, folgten. Sie arbeitete vorerst bei Bonhoeffer im Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin Dahlen und dann im Institut für Physikalische Chemie in Freiburg unter Hevesy. Nach anfänglichen Enttäuschungen ergaben sich schließlich doch interessante Ergebnisse (3). Bei der Katalyse an Oxiden der seltenen Erden wurde ein überraschender Zusammenhang zwischen der Aktivierungsenergie und dem Stoßfaktor (Präexponentiellen Faktor) gefunden, der sogenannte "Kompensationseffekt". Dieser Effekt wurde in verschiedenen Fachgebieten (z.B. Chemiesorption, Elektrische Leitfähigkeit, Elektronenaustrittsarbeit und Diffusion) nachgewiesen. Cremer zeigte allerdings später (4), daß dieser Effekt zahlreiche Ursachen haben kann, was die Bedeutung dieser Entdeckung sehr relativierte.

Ihre nächste Arbeit führte sie wieder nach Berlin, in Haber's Kaiser-Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie. Unter der Leitung von Polanyi wurde die Ortho-Para-Wasserstoffumwandlung in festen Wasserstoff und die Katalyse an festem Sauerstoff untersucht. Die Reaktionsgeschwindigkeiten konnten anhand einer von Wigner für magnetische Wechselwirkungen neu aufgestellten Formel berechnet werden (5). In diese Zeit fallen auch ihre Erfahrungen mit den Wärmeleitfähigkeitsdetektoren als Nachweisgeräte.

Die Übernahme der Regierung durch die Nationalsozialisten warf ihre Schatten voraus. 1933 ging Polanyi und seine Abteilung wurde aufgelöst. Wieder hatte Cremer für weitere 4 Jahre keine feste Anstellung. Nach Intermezzi im Physikalisch-Chemischen Institut in München und in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin brachte eine im Sturm ausgerissene Türe der Bioklimatischen Forschungsstelle in Westerland auf Sylt, die ihr eine schwere Gehirnerschütterung eintrug, die Wende. Otto Hahn verschaffte ihr 1937 ein Stipendium für Forschungsarbeiten an seinem Institut. Sie arbeitete in der Abteilung, die sich mit Oberflächen- und Katalyseuntersuchungen befaßte. Trotzdem war sie Augen- und Ohrenzeugin der aufregenden Entdeckung der Uranspaltung. Als Hahn Frau Cremer, es war schon 1938, einmal auf der Stiege traf, sagte er: "Wir haben jetzt nämlich was gefunden . . . nee, Kinder, wenn det stimmt". Cremer war wahrscheinlich eine der ersten Personen, die von der HAHN-STRASSMANN'schen Kernspaltung erfuhr. Schon bei der Weihnachtsfeier desselben Jahres sangen Hahn's Mitarbeiter: "Unser Chef, der Otto Hahn, spaltet fleißig das Uran" (6).

1938 konnte sie die Habilitationsprüfung ablegen. Dieser akademische Grad war damals nur wenigen Frauen zugänglich. Der Dekan kommentierte dieses Ereignis in einer reichlich unfreundlichen Art: "Den Dr. habil. geben wir Ihnen, eine Dozentur bekommen Sie nie, da Sie als Frau ja gar keine Möglichkeit haben, das für Dozenten vorgeschriebene politische Schulungslager zu machen".

In den Jahren 1939 und 1940 war Cremer Miglied der "URANVEREINS", der sein Hauptstandbein im Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik hatte. Dem berühmten Leiter des Instituts,

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Debye, legte man 1939 nahe, während des Krieges ins Ausland zu gehen. Cremer wurde vermutlich Vereinsmitglied, weil sie Erfahrungen bei chemischen Kettenreaktionen und relevanten Explosionsbedingungen hatte und zudem bei ihrem Aufenthalt in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt mit Isotopentrennverfahren, der Anreicherung von Deuterium, gearbeitet hatte.

Der furchtbare Zweite Weltkrieg hatte sich schon über Europa ausgebreitet. Der Männermangel in der Heimat verbesserte die Berufschancen der Frauen. Nun konnte sich auch Cremer für eines von mehreren Angeboten entscheiden. Ihre Wahl fiel 1940 auf die Dozentenstelle an der Physikalischen Chemie der Universität Innsbruck. Hier beteiligte sie sich an den katalytischen Arbeiten des Vorstandes Prof. Knorr (7). Bei diesen Versuchen blieb der Nachweis von Acetylen und Ethylen ein schwer zu lösendes analytisches Problem. Einige Experimente zur quantitativen Bestimmung dieser Verbindungen über ihr Adsorptionsverhalten blieben erfolglos, da offenbar der Unterschied in den Adsorptionsenthalpien zu gering war. Cremer machte sich Gedanken über eine mögliche chromatographische Trennung von Gasen. Die theoretische Ausarbeitung verband die Adsorptionsenthalpien mit dem Durchbruchsverhalten der einzelnen Komponenten. Diese anschauliche Darstellung gilt unter der Einschränkung, daß es sich um chemisch verwandte Moleküle handelt. Das Ergebnis lag bei Kriegsende als Druckfahne vor, die entsprechende Zeitschrift erschien aber nicht mehr. Erst 31 Jahre später veröffentlichte L.S. Ettre (USA), der neben J. Janak (Tschechien), einer der wenigen war, der die Bedeutung der Gaschromatographie frühzeitig erkannte, diese Arbeit in der "Chromatographia" (8).

1945 war endlich das Völkermorden zu Ende. Cremer als deutsche Staatsbürgerin durfte sich nur in einem Umkreis von drei Kilometern um ihren damaligen Wohnsitz bewegen und konnte vorerst das 15 km entfernte Universitätsinstitut nicht erreichen. Dem Hilferuf einiger Studenten folgte sie aber und wurde in einem verschlossenen Lieferwagen an die Universität gebracht. Im Juli 1945 wurde sie bereits offiziell mit der Leitung des Instituts für Physikalische Chemie betraut. Die folgenden Jahre waren trotz der schweren Notlage in Österreich die schönsten ihres Lebens, wie sie selbst wiederholt betonte. Die aus dem Krieg Heimgekehrten, die Flüchtlinge und die sonstigen Studienanfänger waren dankbar, den reichen Erfahrungsschatz der wenigen Chemieprofessoren vermittelt zu bekommen. Auch die Freizeit kam damals zu ihrem Recht. Ausgedehnte Schitouren waren in Cremer's Institut en vogue und nicht selten nahm sie an gewagten Kletterpartien teil, wenn es die Arbeit gestattete.

Ein besonders glücklicher Umstand war, daß 1946 Fritz Prior um ein Dissertationsthema bei ihr ansuchte, mit dem Hinweis, daß er die Arbeit an der Mittelschule, an der er unterrichtete, ausführen können müßte. Sie empfahl ihm, die Bestimmung der Adsorptionsenergien von Gasen mittels der in ihrem eingereichten Artikel vorgeschlagenen chromatographischen Methode durchzuführen. Prior baute dann die erste gaschromatographische Anlage, die modernen Ansprüchen vollkommen entsprach. Ein Trägergas (H_2) förderte das zu analysierende Gasgemisch über eine Trennsäule (Kieselgel oder Aktivkohle) und ein Wärmeleitfähigkeitsdetektor registrierte die Komponenten. Das Gasgemisch konnte über ein Einlaßsystem und eine Quecksilberbürette in gewünschter Form zusammengesetzt werden. Als Prior Frau Cremer eine Reihe von Ergebnissen zeigte, erinnerte sie sich an die früheren Acetylen-Ethylen-Trennversuche und sagte zu ihm, wenn er auch diese Verbindungen trennen und nachweisen könne, wäre sie mit dem Abschluß der Dissertation einverstanden. In kürzester Zeit hatte Prior dieses Problem gelöst und damit schon 1947 seinen Studienabschluß erreicht. Die entsprechende Publikation (9) kam allerdings erst im Jahre 1951 heraus. Im selben Jahr erschien auch die Nachfolgearbeit mit Müller (10). Schon 1 Jahr später veröffentlichten Martin und James ihre erste gaschromatographische Arbeit, die offenbar unabhängig erzielt worden war. Auf Grund der einfachen titrimetrischen Bestimmung der getrennten Säuren hatte diese Arbeit nicht die Eleganz der Cremer-Prior-Publikation, aber die Veröffentlichung in englischer Sprache (11) und die Auszeichnung Martin's mit dem Nobelpreis (1952) für seine früheren verteilungschromatographischen Arbeiten in flüssiger Phase brach-

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

ten ihm hohes Ansehen. Auch wenn die beiden neuen Methoden als Gas Solid und Gas Liquid Chromatographie unterschieden werden, bleibt die Priorität der Cremer-Prior-Arbeit erhalten.

Am Institut für Physikalische Chemie wurden noch viele Jahre interessante Untersuchungen, vor allem in der Detektorentwicklung, durchgeführt. So wurden hochempfindliche Halogendetektoren hergestellt (Cremer, Kraus, Bechtold (12)). Mit Hilfe einer Brennstoffzelle wurde ein präziser Alkoholdetektor entwickelt (Cremer, Gruber, Huck (13)). Die von Cremer's Schüler (M. Riedmann) erbauten sehr empfindlichen Stickstoffdetektoren wurden erstmals bei der Dopingkontrolle zur Olympiade 1976 in Innsbruck eingesetzt. Die Headspace-Analyse wurde ganz nebenbei entdeckt, aber leider nicht publiziert. Ein Bauer verdächtigte seine Kinder, daß sie ihn mit einem Geschenkwein vergiften wollten. Die Headspace-Analyse in Cremer's Institut brachte aber an den Tag, daß es sich nur um eine schlecht gereinigte Flasche, aber nicht um Mordabsichten handelte.

Eine Reihe anderer Fachgebiete wurde ebenfalls im Institut von und mit Frau Cremer bearbeitet. So wurde erstmalig nachgewiesen, daß die Siliciumoxid-Vergütungsschichten aus Si_2O_3 (Cremer, Kraus, Ritter (14)) bestehen. Katalytische und Adsorptionsprobleme (z.B. Cremer, Roselius, Gruber, Kraus, Nau (15, 16, 17)), Elektronenmikroskopische Aufnahmen (Cremer, Bachmann (18)) und auch reaktionskinetische Analysen von Hochpolymeren (Patat, Cremer, Bobleter (19)) wurden erfolgreich untersucht. 12 aus dem Cremer'schen Institut hervorgegangene Schüler wurden Universitätsprofessoren, ein erstaunliches Ergebnis, wenn die Nachkriegsausbildung, die mit verschwindend geringen Finanzmitteln und schlechter Ausrüstung durchgeführt werden mußte, berücksichtigt wird.

Eine große Zahl von Ehrungen beweist, daß die Leistungen Cremer's doch eine entsprechende Würdigung gefunden haben. Unter anderem sind hier die Amerikanische und die Russische Tswett Medaille, der Österreichische Erwin Schrödinger Preis, die Ehrenmitgliedschaft der Österreichischen Mikrochemischen Gesellschaft, die Bunsen-Denkmünze und die korrespondierende Mitgliedschaft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften anzuführen.

Eine überraschende Auszeichnung erfolgte Ende 1995, als das Deutsche Museum in der neuen Zweigstelle in Bonn einen Nachbau der ersten Gaschromatographischen Anlage von Cremer und Prior ausstellte (20). In dieser bedeutenden Sammlung wissenschaftlicher Errungenschaften nach 1945 haben die Erfinder der Gaschromatographie einen ehrenvollen und dauernden Platz gefunden.

Am 21.9.1996, vier Monate nach ihrem 96. Geburtstag, ist Frau Cremer friedlich bei der Rückkehr von einem kleinen Ausflug entschlafen. Ihre reiche Erfahrung, ihre wissenschaftliche Einstellung und ihre Liebe zur Natur auch den nächsten Generationen weiter zu vermitteln wird eine ehrenvolle Verpflichtung für alle ihre Freunde und Schüler sein.

Literatur:

(1) CREMER, M. (1906): Über die Ursache der elektromotorischen Eigenschaften der Gewebe, zugleich ein Beitrag zur Lehre von Polyphasischen Elektrolytketten. – Z. Biol. **47:** 562.
(2) CREMER, E. (1927): Die Reaktion zwischen Chlor, Wasserstoff und Sauerstoff im Licht. – Z. Physik. Chem. **128:** 285 - 317.
(3) CREMER, E. (1929): Das katalytische Verhalten der Oxide seltener Erden. – Z. Physik. Chem. **144:** 231 - 242.
(4) CREMER, E. (1955): The Compensation Effect in Heterogeneous Catalysis. – Adv. Catalysis, New York **VII:** 57 - 91.
(5) CREMER, E. (1935): Kinetik der heterogenen o-p-Wasserstoffumwandlung an festem Sauerstoff. – Z. Physik. Chem. **B 28:** 383 - 392.
(6) CREMER, E. (1989): Zur Geschichte der Entfesselung der Kernenergie. – Ö. Chem. Z., 1989/1: 10 - 13.
(7) CREMER, E. mit C.A. KNORR & H. PLIENINGER (1941): Acetylenhydrierung an Palladium. – Z. Elektrochem. **47:** 737 - 747.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

(8) CREMER, E. (1976): On the Migration Speed of Zones in Chromatographic Analysis. – Chromatographia **9:** 363 - 364 (in deutsch).
(9) CREMER, E. & F. PRIOR (1951): Anwendung der chromatographischen Methode zur Trennung von Gasen und zur Bestimmung von Adsorptionsenergien. – Z. Elektrochem. **55:** 6 - 70.
(10) CREMER, E. & R. MÜLLER (1951): Trennung und quantitative Bestimmung kleiner Gasmengen durch Chromatographie. – Z. Elektrochem. **55:** 217 - 220.
(11) JAMES, A.T. & A.J.P. MARTIN (1952): Gas-Liquid Partition Chromatography: The Separation and Microestimation of Volatily Fatty Acids from Formic to Dodecanoic Acid. – Biochem. J. **50:** 679 - 690.
(12) CREMER, E., Th. KRAUS & E. BECHTOLD (1961): Anwendung eines hochempfindlichen selektiven Halogen-Detektors in der Gas-Chromatographie. – CIT **33:** 632 - 633.
(13) CREMER, E., H.L. GRUBER & H. HUCK (1969): Elektrochemischer Detektor für die gaschromatographische Bestimmung von Alkoholen und Aldehyden. – Chromatographia **2:** 197 - 203.
(14) CREMER, E., Th. KRAUS & E. RITTER (1958): Adsorptionsvermögen dünner Siliciumoxidschichten in Abhängigkeit von Oxydationsgrad. – ZE **62:** 939 - 941.
(15) CREMER, E. & L. ROSELIUS (1957): The Study of Catalyst Surfaches by Gas Chromatography. – Adv. in Catalysis, New York **IX:** 659 - 661.
(16) CREMER, E. & H. GRUBER (1965): Absolute and Relative Retention Parameters in Gaschromatography. – J. Gaschromatography **2:** 8 - 11.
(17) CREMER, E., Th. KRAUS & N. NAU (1969): Verbesserung und automatische Detektion des Dünnschicht-Chromatogramms. – Z. Analyt. Chem. **245:** 37 - 42.
(18) CREMER, E. & L. BACHMANN (1961): Zur Kinetik des thermischen Abbaues von Magnesium- und Calciumcarbonat. – Z. f. anorg. u. allg. Chem. **309:** 65 - 70.
(19) PATAT, F., C. CREMER & O. BOBLETER (1954): Zur Frage der Anionpolymerisation, II. – J. Polym. Sci. **12:** 489 - 496.
(20) BOBLETER, O. (1996): Exhibition of the First Gas Chromatographic Work of Erika Cremer and Fritz Prior. – Chromatographia **43:** 444 - 446.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen:

1. CREMER, E. (1927): Die Reaktion zwischen Chlor, Wasserstoff und Sauerstoff im Licht. – Z. Phys. Chemie **128:** 285 - 317.
2. CREMER, E. (1929): Das katalytische Verhalten der Oxide seltener Erden. – Z. Phys. Chemie **144:** 231 - 242.
3. CREMER, E. & G.M. SCHWAB (1929): Zusammenhang zwischen Aktivierungswärme und Aktivität. – Z. Phys. Chemie **144:** 243.
4. CREMER, E. & G. v. HEVESY (1931): Über Zirkon- und Hafniumsulfate. – Z. Anorg. u. Allg. Chemie, Leipzig **195:** 339 - 344.
5. CREMER, E. & M. POLANYI (1931): Abnahme der Grundfrequenz als Vorstufe der chemischen Umsetzung. – Z. Phys. Chemie Bodensteinband: 770 - 774.
6. CREMER, E. & M. POLANYI (1931): Abschätzung von Molekülabständen aus Resonanzkräften. – Z. Phys. Chemie **B 14:** 435 - 442.
7. CREMER, E. & M. POLANYI (1932): Umwandlung von o- in p-Wasserstoff in fester Phase. – Trans. Farad. Soc. **131 XXVIII:** 435.
8. CREMER, E. & M. POLANYI (1932): Prüfung der Tunneltheorie der heterogenen Katalyse (Hydr. v. Styrol). – Z. Phys. Chemie **B 19:** 443 - 450.
9. CREMER, E. & M. POLANYI (1933): Die o-p-Wasserstoffumwandlung in festem Zustand. – Z. Phys. Chemie **B 21:** 459 - 468 (Vortrag Main 1932, Ref. Chem. Ztg. 56 (1932): 824).
10. CREMER, E. J. CURRA & M. POLANYI (1933): Gasreaktionen des atomaren Wasserstoffs. – Z. Phys. Chemie **B 23:** 445 - 468.
11. CREMER, E. (1935): Reaktionsverlauf der o-p-Wasserstoffumwandlung in festem Wasserstoff. – Z. Phys. Chemie **B 28:** 199 - 214.
12. CREMER, E. (1935): Kinetik der heterogenen o-p-Wasserstoffumwandlung an festem Sauerstoff. – Z. Phys. Chemie **B 28:** 383 - 392.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

13. CREMER, E. (1936): Homogene und heterogene o-p-Wasserstoffumwandlung bei tiefen Temperaturen. — Ber. d. 7. Intern. Kältekongresses: 1 - 16.
14. CREMER, E. (1938): Selbstdiffusion in festem Wasserstoff und Reaktionsverlauf der o-p-Umwandlung. — Z. Phys. Chemie **B 39:** 445 - 464.
15./ CREMER, E. (1939): Adsorption an Oberflächen mit eingefrorenem thermischem Gleich-
16. gewicht. — Ang. Chemie **51:** 834 - 835 (CREMER, E. & S. FLÜGGE (1939): Z. Phys. Chemie **B 41:** 453 - 465).
17. CREMER, E. (1939): Selbstdiffusion in flüssigem Wasserstoff. — Z. Phys. Chemie **42:** 281 - 287.
18. CREMER, E. (1941): Unterschied der Adsorptionswärme von o- und p-Wasserstoff. — Z. Phys. Chemie **B 49:** 245 - 246.
19. CREMER, E. (1941): Homogene o- und p-Wasserstoffkatalyse. — Handb. d. Katalyse, Springer-Verlag, Wien **I:** 325 - 384.
20. CREMER, E. (1943): Heterogene o- und p-Wasserstoffkatalyse. — Handb. d. Katalyse, Springer-Verlag, Wien **VI:** 1 - 35.
21. CREMER, E., C.A. KNORR & H. PLIENINGER (1941): Acetylenhydrierung an Palladium. — Zeitschrift für Elektrochemie **47:** 737 - 747.
22. CREMER, E. (1944): Deutung der Regel von Cailletet und Matthias. — Z. Phys. Chemie **193:** 287 - 295.
23. CREMER, E. (1946): Potenzgesetz der Adsorption. — Mh **77:** 126 - 133.
24. CREMER, E. (1946): Bericht über den Arbeitskreis "Naturwissenschaften". — Jahrb. d. intern. Hochschulwochen d. Österr. College: 327 - 332.
25. CREMER, E. (1948): Adsorption an festen Oberflächen. — Österr. Chem. Zeitung **49:** 1 - 10.
26. CREMER, E. (1948): Absolutberechnung heterogener Reaktionsgeschwindigkeiten. — Experientia Vol. **IV/9:** 349 - 350.
27. CREMER, E. & R. BALDT (1948): Abhängigkeit der Aktivität eines Katalysators von der Vorbehandlungstemperatur. — Monatshefte f. Chemie **79:** 439 - 441.
28. CREMER, E. & F. GATT (1949): Das Gleichgewicht $MgCO_3 = MgO + CO_2$ bei verschiedenen Brenntemperaturen. — Radex-Rundschau: 144 - 149.
29. CREMER, E. & F. GATT (1949): Kinetik des thermischen Abbaus von Magnesit. — Radex-Rundschau: 257 - 261.
30. CREMER, E. (1949): Die Abgabe von Kohlensäure bei natürlichem Magnesit. — Z. Anorg. Chem. **258:** 123 - 131.
31. CREMER, E. & R. BALDT (1949): Der thermische Zerfall des Äthylenchlorids. — Monatshefte f. Chemie **80:** 153 - 159.
32. CREMER, E. & R. BALDT (1949): Messungen der katalytischen Spaltung des Äthylchlorids zur Prüfung des Zusammenhangs zwischen Aktivierungswärme und Aktivität. — Z. f. Naturforschung **4a:** 337 - 341.
33. CREMER, E. (1949): Forces d'adsorption et catalyse héterogène. — Journ. Chimie Phys. **46:** 411 - 419.
34. CREMER, E. (1949): Zur Absolutbestimmung der Geschwindigkeit heterogener Reaktionen. — Zeitschrift f. Elektrochemie **53:** 269 - 274.
35. CREMER, E. (1950): Sur la relation entre le facteur énergie et le facteur entropie de l'équation d'Arrhenius. — Journ. Chimie Phys. **47:** 439 - 445.
36. CREMER, E. (1950): Grundgesetze der Adsorption. — Z. Phys. Chemie **196:** 196 - 204.
37. CREMER, E. & E. KULLICH (1950): Katalytische Oberflächenaktivität des gebrannten Magnesits. — Radex-Rundschau: 176 - 179.
38. CREMER, E. & R. GRÜNER (1951): Adsorption von Ammoniak an Eisenoxid. — Z. Phys.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Chemie **197:** 319 - 328.

39. CREMER, E. & F. PRIOR (1951): Anwendung der chromatographischen Methode zur Trennung von Gasen und zur Bestimmung von Adsorptionsenergien. — Z. f. Elektrochemie **55:** 66 - 76 u. 65 (Diskussionsbem. auf der Bunsentagung Mai 1950); s. a. Referat über Vortrag Linz 1949, Österr. Chemiker Ztg. 51 (1950): 161.
40. CREMER, E. & R. MÜLLER (1951): Trennung und quantitative Bestimmung kleiner Gasmengen durch Chromatographie. — Mikrochemie u. Microchimica Acta **XXXVI-XXXVII:** 533 - 560.
41. CREMER, E. & R. MÜLLER (1951): Trennung und Bestimmung von Substanzen durch Chromatographie in der Gasphase. — Zeitschrift f. Elektrochemie **55:** 217 - 220 u. 265 (Diskussionsbem. auf d. Tagung d. dt. Bunsenges. Mai 1950).
42. CREMER, E. & E. MARSCHALL (1951): Heterogener Zerfall von N_2O an Katalysatoren mit variabler Aktivität. — Monatshefte f. Chemie **83:** 840 - 846.
43. CREMER, E. (1951): Die chemische Wirkung des Lichtes. — Die Pyramide: 154 - 157.
44./ CREMER, E., Th. KRAUS & F. CONRAD (1951): Über das Haften von Magnesitpulvern auf
45. fester Unterlage (I). — Radex-Rundschau: 227 und
CREMER, E. & F. CONRAD (1952): II. — Radex-Rundschau: 3.
46. CREMER, E. & F. CONRAD (1951): Bestimmung der Haftkraft von Verstäubungsmitteln. — Pflanzenschutzberichte **VII:** 190 - 195.
47. CREMER, E., F. CONRAD & Th. KRAUS (1952): Haftfähigkeit von Pulvern und ihre Anwendung zur Bestimmung von Korngrößen. — Angewandte Chemie **64:** 10 - 11.
48. CREMER, E. & H. MARGREITER (1952): Eine neue Form des Draper-Bunsenschen Aktinometers. — Z. f. Phys. Chemie **A 199:** 90 - 99.
49. PATAT, F., E. CREMER & O. BOBLETER (1952): Zur Kinetik der Polykondensation von Äthylenoxid an Phenolen. — Monatshefte für Chemie **83:** 322 - 333.
50. CREMER, E. (1952): Bestimmung der Oberflächenstruktur mit Hilfe von Adsorption und Katalyse. Zeitschrift f. Elektrochemie **56:** 439 - 446.
51. CREMER, E. (1952): Über die Reaktion $MgCO_3 = MgO + CO_2$. — Proceedings of the Int. Symposium on Reactivity of Solids, Göteborg: 665 - 670.
52. CREMER, E. (1952): Über die Haftfähigkeit von Pulvern. — Proceedings of the Int. Symposium on Reactivity of Solids, Göteborg: 1043 - 1049.
53. CREMER, E. (1953): Bestimmung der Haftkraft von Metallpulvern. — 1. Plansee-Seminar "De re Metallica", Pulvermetallurgie: 140 - 145.
54. CREMER, E. & K. ALLGEUER (1953): Messung von Gleichgewichtsdrucken an Magnesit. — Radex-Rundschau: 54 - 57.
55. CREMER, E. & R. KERBER (1953): Zusammenhang von Wasserstoffüberspannung und katalytischer Wirksamkeit an Metalloberflächen. — Zeitschrift f. Elektrochemie **57:** 757 - 762.
56. CREMER, E., A. ALLGEUER & W. ASCHENBRENNER (1953): Einfluß der CO_2-Atmosphäre auf die Geschwindigkeit des Abbaues von Magnesiumkarbonat. — Radex-Rundschau: 493 - 502.
57. PATAT, F., E. CREMER & O. BOBLETER (1954): Zur Frage der Anionpolymerisation, II. — Journ. of Polymer Science, Vol. **XII:** 489 - 496.
58. CREMER, E. & L. BACHMANN (1955): Übermikroskopischer Beitrag zur Kinetik der Phasenbildung. — Zeitschrift f. Elektrochemie **59:** 407 - 409.
59. CREMER, E. (1955): Gustav Hüttig zum 65. Geburtstag. — Zeitschrift f. Elektrochemie **59:** 465 - 466.
60. CREMER, E. (1955): The Compensation Effect in Heterogeneous Catalysis. — Adv. in Catalysis, New York **VII:** 57 - 91.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

61. CREMER, E. & P. HITTMAIR (1956): Investigation of Sintered Metals by Overvoltage Measurements. – Powder Metallurgy Bull., Vol. **7:** 82 - 87.
62. CREMER, E. & L. BACHMANN (1956): Mikroskopische und elektronenmikroskopische Untersuchungen über die thermische Zersetzung von Magnesit. – Proceedings of the Intern. Symp. on the Reactivity of Solids, Madrid: 148 - 175.
63./ CREMER, E. & Th. LANGAUER (1956): Über die Kinetik der Reaktion von Sintermagne-
64. sit mit Kohlensäure in Gegenwart von Wasser. – Proceedings of the Intern. Symp. on the Reactivity of Solids, Madrid: 266 - 277 (s.a.u. ALLGEUER, K. & F. v. KAHLER (1955), Radex Rundschau: 568 - 569).
65. CREMER, E. & L. ROSELIUS (1957): The Study of Catalyst Surfaces by Gas Chromatography. – Adv. in Catalysis, New York **IX:** 659 - 661.
66. CREMER, E. & E. RUEDL (1957): Struktur und Wachstum dünner Aufdampfschichten von Antimon. – In: AUWÄRTER, M.: Ergebnisse der Hochvakuumtechnik und Physik dünner Schichten: 49 - 66.
67. CREMER, E. & H. GRUBER (1957): Kalorimetrische Adsorpsionswärmen von Edelgasen an Aktivkohle. – Kolloid Zeitschr. **154:** 111 - 116.
68. CREMER, E & L. ROSELIUS (1958): Gaschromatographie. – Angewandte Chemie **70:** 42 - 50.
69. CREMER, E. & E. RUEDL (1958): Untersuchung heterogener Antimonaufdampfschichten. – Zeitschr. f. Physik **151:** 487 - 505.
70. CREMER, E. & R. HAUPT (1958): Zur Gaschromatographie kleinster Substanzmengen (Mikrogrammbereich). – Angewandte Chemie **70:** 310 - 311.
71. CREMER, E., Th. KRAUS & E. RITTER (1958): Absorptionsvermögen dünner Siliciumoxidschichten in Abhängigkeit vom Oxydationsgrad. – Zeitschrift f. Elektrochemie **62:** 939 - 941.
72. CREMER, E. (1959): Übersetzung und Bearbeitung des Buches "Gas-Chromatographie" by A.I.M. Keulemans. – Verl. Chemie, Weinheim/Bergstr., 208 p., 103 Abb., 26 Tab.
73. CREMER, E. (1959): Arbeitstagung der GDCH-Fachgruppe Analytische Chemie. – Angewandte Chemie **71,** Nr. 14: 457 - 458.
74. CREMER, E. (1959): Prüfung von Adsorbentien und Katalysatoren mit Hilfe der Gas-Chromatographie. – Angewandte Chemie **71,** Nr. 15/16: 512 - 514.
75. CREMER, E. (1959): Zur Gas-Adsorptions-Chromatographie. – Archives of Biochemistry and Biophysics **83,** Nr. 1: 345 - 349.
76. CREMER, E. (1959): Physikochemische Messungen mit Hilfe der Gas-Chromatographie. – Zeitschrift f. Analytische Chemie **170:** 219 - 232.
77. CREMER, E. (1959): Überblick über die Gas-Chromatographie. – Abh. d. Deutschen Akademie d. Wissensch., Berlin-Ost, Kl. f. Chemie **9:** 1 - 14.
78. CREMER, E. & W. NITSCH (1959): Kinetik der Abbau- und Aufbaureaktionen von Calziumcarbonat. – Tonindustrie-Ztg. u. Keram. Rundsch. **83:** 579 - 586.
79. CREMER, E. (1961): Mikrobestimmung von Adsorptionsisothermen durch die Gas-Chromatographie. – Monatshefte f. Chemie **92:** 112 - 115.
80. CREMER, E. & M. PAHL (1961): Kinetik der Gasreaktionen. – Verlag Walter de Gruyter, Berlin, Groß-Oktav, 145 p., 48 Abb., 17 Tab.
81. CREMER, E. & H.F. HUBER (1961): Messung von Adsorptionsisothermen an Katalysatoren bei hohen Temperaturen mit Hilfe der Gas-Festkörper-Eluierungschromatographie. – Angewandte Chemie **73:** 461 - 465.
82. CREMER, E., Th. KRAUS & E. ECHTOLD (1961): Anwendung eines hochempfindlichen selektiven Halogen-Detektors in der Gas-Chromatographie. – Chemie-Ingenieur-Technik **33:** 632 - 633.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

83. CREMER, E. & L. BACHMANN(1961): Zur Kinetik des thermischen Abbaues von Magnesium- und Calciumcarbonat. — Zeitschrift f. anorganische u. allgemeine Chemie **309:** 65 - 70.
84./ CREMER, E. (1961): Diskussionsbemerkungen zur Gas-Chromatographie. — Zeitschrift
85. f. Analytische Chemie **181:** 364 - 365 ("Gas Chromatographie 1962". Ed. van SWAAY, Butterworths, p. 49, 59, 181).
86. CREMER, E. & E. BECHTOLD (1962): Kenngrößen zur Charakterisierung der Bandenasymmetrie. — Zeitschrift f. Analytische Chemie **189:** 78 - 80.
87. CREMER, E. & H.F. HUBER (1962): Measurements of Adsorption Isotherms by Means of High Temperature Elution Gas Chromatography. — "Gas-Chromatography, Academic Press Inc., N.Y.: 169 - 182, Ed. Brenner e.a.
88. CREMER, E. & W. NITSCH (1962): Über die Kinetik der thermischen Calciumcarbonatzersetzung. — Proceedings of a Conference held in Oxford 1961, reprinted in Science of Ceramics **I:** 295 - 303 — ausführlich in Zeitschrift f. Elektrochemie **66:** 697 - 702.
89. CREMER, E. (1963): Kinetik der thermischen Zersetzung von Magnesium- und Calciumcarbonaten. — Angewandte Chemie **75:** 348 - 349.
90. CREMER, E. & H. PULKER (1962): Herstellung und Analyse von SiO-Aufdampfschichten verschiedener optischer Eigenschaften. — Monatshefte f. Chemie **93:** 491 - 496.
91. CREMER, E., L. BACHMANN & E. BECHTOLD (1962): Gaschromatographic Separation of o- and p-Hydrogen on Molecular Sieves. — Journ. of Catalysis **I:** 113 - 120.
92. CREMER, E. (1963): Zum Zusammenhang zwischen Temperaturinkrement und A-Faktor bei der heterogenen Katalyse. — Die Naturwissenschaften **50:** 516.
93. CREMER, E. & M. RIEDMANN (1964): Identifizierung von gaschromatographisch getrennten Aromastoffen in Honigen. — Zeitschrift f. Naturforschung: 76 - 77.
94. CREMER, E. & H. HUCK (1964): Über die prinzipiellen Schwierigkeiten b. d. Best. von Glasoberflächen. — Glastechn. Berichte **37:** 171.
95. CREMER, E. & H. NONN (1964): Kennzahlen zur Identifizierung chromatographisch getrennter Komponenten. — Monatshefte f. Chemie **95:** 910 - 921.
96. CREMER, E. & H. HUCK (1964): Bestimmung sehr kleiner Oberflächen mit Hilfe einer modifizierten Sorptometer-Methode. — Glastechn. Berichte **37:** 511 - 515 (englisch: Sorptometer Application, PERKIN-ELMER (1965): SO-AP-ool: 2 - 10).
97. CREMER, E. & M. RIEDMANN (1965): Gaschromatographische Untersuchungen über das Aroma von Honigen. — Zeitschrift f. Analytische Chemie **212:** 31 - 37.
98. CREMER, E. & H. GRUBER (1965): Absolute and Relative Retention Parameters in Gaschromatography. — J. Gaschromatography **2:** 8 - 11.
99. CREMER, E. & M. RIEDMANN (1965): Gaschromatographische Untersuchungen zur Frage des Honigaromas. — Monatshefte f. Chemie **96:** 364 - 368.
100. CREMER, E. (1965): Die Nerst-Kette beim Chlorknallgas. — Zeitschrift f. Chemie (Leipzig) **5:** 281 - 287.
101. CREMER, E. (1965): Gaschromatographie als Methode zur Untersuchung der Eigenschaften von Grenzflächen, Adsorptionsschichten und Flüssigkeiten. — Zeitschrift f. Elektrochemie **69:** 802 - 811.
102. CREMER, E., H. MOESTA & K. HABLIK (1966): Zur Anwendung des Thermionischen Halogendetektors in der Gas-Chromatographie. — Chem. Ingen.-Technik **38:** 580 - 583.
103. CREMER, E., Th. KRAUS & F. EHRLER (1966): Über die Anwendung von Inteferenzfilteraufnahmen beim Studium gaskinetischer Probleme. — Zeitschrift f. Physikalische Chemie n.F. **49:** 310 - 320.
104. CREMER, E. (1967): Max Bodenstein 1871 - 1942. — Chem. Berichte **100:** XCV - CXXVI.

© Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

105. CREMER, E. (1967): Der Kompensationseffekt in der heterogenen Katalyse. — Allg. u. Prakt. Chemie, Wien **18:** 173 - 177.
106. CREMER, E. (1967): Georg von Hevesy 1885 - 1966. — Allg. u. Prakt. Chemie, Wien **18:** 692 - 694.
107. CREMER, E. (1967): New Selective Detectors in Gas Chromatography. — Journ. of Gas Chromatography: 329 - 333 (s.a. Internationaler Pflanzenschutzkongreß, Wien, Sept. 1967, Vorberichte A 1-1).
108. CREMER, E. & H. NAU (1968): Chromatographie mit ultradünnen Flüssigkeitsfilmen. — Naturwissenschaften **55:** 651.
109. CREMER, E. & F. DEUTSCHER (1969): Anwendungsmöglichkeiten der Gaschromatographie in der Leichtmetallanalyse. — 5. intern. Leichtmetalltagung Leoben 1969, Aluminium-Verlag GmbH., Düsseldorf: 2 - 3.
110. CREMER, E., Th. KRAUS & H. NAU (1969): Verbesserung und automatische Detektion des Dünnschicht-Chromatogramms. — Zeitschrift f. Analytische Chemie **245:** 37 - 42.
111. CREMER, E., H.L. GRUBER & H. HUCK (1969): Elektrochemischer Detektor für die gas-chromatographische Bestimmung von Alkoholen und Aldehyden. — Chromatographia **2:** 197 - 203.
112. CREMER, E. & E. SEIDL (1970): Trennung radioaktiver Anionen mit Dünnfilmsorptographie im Bereich unter 10^{-14} g. — Chromatographia **3:** 17 - 18.
113. CREMER, E., F. DEUTSCHER, P. FILL & H. NAU (1970): Trennung und Nachweis im Subnanogrammbereich durch Dünnfilm-Chromatographie an festen Oberflächen. — J. Chromatog. **48:** 132 - 142.
114. CREMER, E. (1970): "Ist die Bödenzahl zur Charakterisierung einer Dünnschichtplatte geeignet?" — Chromatographia **3:** 534 - 535.
115. CREMER, E. & E. SEIDL (1970): Trennung C-14 markierter Aminosäuren durch Dünnfilmchromatographie im Subnanogrammbereich. — Monatshefte f. Chemie **101:** 1614 - 1616.
116. CREMER, E. (1970): Die Entwicklung der Gas-Chromatographie. — Z. klin. Chem. u. klin. Biochemie, Berlin **8:** 434.
117. CREMER, E., Th. KRAUS & P. STÖVER (1971): Über die Adsorption von Wasser an Ruß-Oberflächen mit verschiedenen Sauerstoffgehalten. — Chemie-Ingenieur-Technik **43:** 614 - 616.
118. CREMER, E. (1971): Persönliche Erinnerungen an Max Bodenstein. — Zeitschrift f. Elektrochemie **75:** 964 - 967.
119. CREMER, E., R. KRAMER & E. SEIDL (1972): Das Fließmittelprofil in der Dünnfilmchromatographie — Der Hammereffekt. — J. Chromatog. **69:** 135 - 140 u. (1973) **175:** 222 (Vortragsreferat).
120. CREMER, E., Th. KRAUS & P. STÖVER (1972): Untersuchung der gesamten und der aktiven Oberfläche von Ruß mit Hilfe der Desorptionskinetik. — Zeitschrift f. Physikalische Chemie, N.F. **82:** 11 - 20.
121. CREMER, E. & R. KRAMER (1975): Simultan-Reaktionsgaschromatographie mit reversibler Reaktion erster Ordnung II. — J. Chromatog. **107:** 253 - 263.
122. CREMER, E., F. DEUTSCHER, P. FILL & R. KRAMER (1976): Die Dicke der mobilen Phase bei der Dünnfilmchromatographie. — J. Chromatog. **119:** 85 - 89.
123. CREMER, E. (1989): Zur Geschichte der Entfesselung der Kernenergie. — ÖChemZ **1:** 10 - 13.
124. CREMER, E. (1993): In memoriam em. o. Univ.-Prof. für Atomphysik Max Pahl. — Österreichische Alpenzeitung Nov./Dez. 1993, Folge 1512.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 84

Autor(en)/Author(s): Bobleter Ortwin

Artikel/Article: In memoriam em. Univ.-Prof. Dr. phil. Dr. rer.nat. H.c. Erika Cremer (1900-1996).96 Jahre eines Forscherlebens. 397-406