

Die sechs Abteilungen

Chimia 48 (1994) 171

© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293

Abteilung 131, Anorganische Chemie

Dr. Heinz Vonmont, Abteilungsvorsteher

Die Abteilung *Anorganische Chemie* befasst sich mit analytischer, anorganischer Chemie. Die Schwerpunkte der Tätigkeit sind:

- Chemische, metallurgische und mineralogische Untersuchungen von Werk- und Baustoffen zur Qualitätsprüfung und -sicherung, häufig in Zusammenhang mit Schadenfällen.
- Bestimmungen toxischer und umweltrelevanter Elemente in Proben verschiedenster Herkunft.
- Spuren- und Ultrapurenanalysen in Reinstoffen, Mikroanalysen und orts aufgelöste Analysen.
- Qualitative Charakterisierung der chemischen oder mineralogischen Zusammensetzung von Proben zur Bestimmung ihrer Art und Herkunft.
- Anorganische Festkörperanalytik, speziell auch Asbestuntersuchungen.
- Bestimmung von Elementspuren, Additiv- und Abriebelementen in Ölen oder Treibstoffen.

Es kann sich einerseits je nach Problemstellung um qualitative Ja/Nein-Diagnosen handeln. In vielen Fällen ist andererseits die quantitative Bestimmung eines oder mehrerer Elemente in einer Probe oder gar die Kenntnis der vollständigen Zusammensetzung notwendig (Totalanalyse). Zur Lösung der vielfältigen Problemstellungen verfügt die Abteilung über qualifizierte Fachkräfte auf der Stufe Laborant, Techniker, Hochschulchemiker, Erdwissenschaftler und über instrumentel-

le Analysenmethoden wie optische Atomemissions- (OES), Plasmamassen- (ICP-MS), Atomabsorptions- (AAS) und Röntgenspektrometrie (XRF, XRD), Ionenchromatographie (IC), Potentiometrie, ionenselektive Elektroden (ISE), Lichtmikroskopie (LM), Elektronenmikroskopie (REM/EDX), Elektronenstrahlmikrosonde (EMS), Verbrennungsmethoden für Elementaranalysen, Probenpräparationstechniken (mahlen, trennen, schleifen, polieren, einbetten, Dünnschliffe) sowie über die wichtigsten nasschemischen Aufschlussmethoden. Die Abteilung ist als GLP-konformes Laboratorium anerkannt (GLP = gute Laborpraxis).

Zusammenfassend kann die Tätigkeit der *Abteilung Anorganische Chemie* thematisch folgenden Schwerpunkten zugeordnet werden: Spuren-, Ultrapuren- und Mikroanalytik, allgemeine Festkörper- und Werkstoffanalytik sowie Metallurgie (Zusammensetzung, Reinheit, Schadenfälle), Umweltanalytik (Diagnose, Technik, Verfahren), Analysen von Brenn- und Treibstoffen auf anorganische Komponenten, Mineralogie und Petrographie.



Heinz Vonmont, geboren 1950 in CH-7000 Chur/GR. 1970–1975 Studium an der Eidgenössischen Technischen Hochschule ETH-Zürich, CH-8092 Zürich, Abt. IV Chemie, Abschluss als Dipl. Chemiker in den Fächern: Analytische Chemie, Organische Chemie, Naturstoffe. Diplomarbeit mit dem Titel 'Bestimmung von Blei und Brom in atmosphärischem Schwebstaub in Zürcher Luft mit Röntgenfluoreszenz- und Atomabsorptions-Spektrometrie'. 1976–1981 Promotionsarbeit in der Gruppe für analytische Chemie am Institut für Anorganische Chemie bei Prof. Dr. B. Magyar mit dem Titel 'Anwendbarkeit der Zeeman-Effekt/Atomabsorption in der Komplexchemie und Spurenanalyse'. 1981–1982 Forschungsarbeit am selben Institut im Bereich der Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP) zu den Themen 'Temperaturbestimmungen in Plasmen' und 'Trocknung von Aerosolen als Probenzuführungssystem für atomspektrometrische Methoden', Vorlesungsassistent und Studentenbetreuung. 1983 Eintritt in die EMPA und seit 1990 Vorsteher der Abteilung Anorganische Chemie.

Abteilung 132, Organische Chemie

Dr. Max Wolfensberger, Abteilungsvorsteher

In der *Abteilung Organische Chemie* bestehend aus den drei Gruppen

- Schadstoff- und Umweltanalytik,
 - Produkte- und Abgasanalytik und
 - Organische Grenzflächentechnologie
- werden Umweltproben, Abgase, Reingase, allgemeine gewerbliche Produkte und Zwischenprodukte sowie Verbundwerkstoffe untersucht. Die Arbeiten werden im Rahmen von Forschungsprojekten oder Dienstleistungsaufträgen durchgeführt.

Schwerpunkte der analytischen Tätigkeit bilden die Spurenanalytik polyhalogener Verbindungen wie Dibenzo-*p*-dioxine, Dibenzofurane und Biphenyle, sowie polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe, die Untersuchung von Schadstoffen in Emissionen aus technischen Anlagen und Motoren, die Überprü-

fung der Zusammensetzung von Publikumsprodukten, sowie die Analytik der Grenzflächen polymerhaltiger Verbundwerkstoffe im Hinblick auf deren Adhäsionseigenschaften.

Zur Infrastruktur der Abteilung gehören Planarchromatographie, Gaschromatographie, Gaschromatographie-Massenspektrometrie, hochauflösende Massenspektrometrie, Hochdruckflüssigkeitschromatographie, *Fouriertransform-Infra-*rot-, *Raman*- und Nahinfrarotspektroskopie, Flugzeit-Sekundärionen-Massenspektrometrie und Tensiometrie.

Die Abteilung setzt sich zur Zeit aus neun Hochschulchemikern, zwei Chemikern HTL, einer Chemotechnikerin und vier technischen Assistentinnen zusammen.

Chimia 48 (1994) 172

© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293



Max Wolfensberger, geboren 1945 in Winterthur (ZH). 1967–1971 Studium der Naturwissenschaften an der ETH-Zürich. 1972–1976 Doktorarbeit in Analytischer Biochemie bei Prof. H.-Ch. Curtius, Universität Zürich, und Prof. C. Martius, ETH-Zürich. 1977 Postdoktorale Studien bei Prof. C.B. Johnson, Oklahoma Medical Research Foundation, Oklahoma City, U.S.A. 1978–1984 Assistent/Oberassistent in Neurochemie, Institut für Hirnforschung der Universität Zürich. 1984–1990 Leiter der Sektion Chemie des Wissenschaftlichen Dienstes der Stadtpolizei Zürich. Seit 1990 Vorsteher der Abteilung Organische Chemie der EMPA.

Abteilung 133, Betriebsstoffe

Dr. Hans W. Jäckle, Abteilungsvorsteher

Die *Abteilung 133* befasst sich mit den chemisch-physikalischen Aspekten von Betriebsstoffen. Das Schwergewicht liegt bei der Qualitätsüberprüfung von Brenn-, Treib- und Schmierstoffen. Bedingt durch die grösstenteils sehr speziellen Testverfahren und den dazu benötigten Messeinrichtungen hat die Abteilung zum Teil eine exklusive Stellung in der Schweiz. Ein modernes Labor Information Management System (LIMS) gewährleistet eine effiziente Abwicklung der Prüfaufträge für Industrie, Gewerbe, Kleinkunden und staatliche Auftraggeber.

Im September 1993 erhielt die Abteilung für ihren gesamten Prüf- und Forschungsbereich die Akkreditierung nach EN 45001 als Prüfstelle für Betriebsstoffe (Benzine, Flugpetrole, Dieselöle, Heizöle, feste Brennstoffe, Betriebsstoffe). Für die Gruppe 'Spezialstoffe' (Schmierstoffe, Hydrauliköle etc.) hat sie seit Ende 1992 auch die Zulassung als GLP-konformes Labor.

Die *Abteilung Betriebsstoffe* verfügt über einen modernen Gerätepark, der auch für Forschungsprojekte aus anderen Arbeitsgebieten eingesetzt wird. Ausgehend von dem dank der Routineanalytik sichergestellten Praxisbezug bearbeitet die Abteilung vermehrt angewandte Forschungsprojekte. Die heute sehr aktuellen Probleme wie Umweltbelastung, Rohstoff- und Energieknappheit eröffnen ein weites Tätigkeitsfeld. Bei den flüssigen Brenn- und Treibstoffen werden Fragen der Lager- und Alterungsbeständigkeit mit neuen Techniken (z.B. Differential Scanning Calorimetry) und feineren Analysemethoden (Gaschromatographie mit Atomemissionsdetektion, Infrarotspektroskopie, Kernresonanz) näher erforscht.

Die *Abteilung 133* gibt ihre auf Prüf- und Forschungstätigkeiten basierende Erfahrung auch an Dritte weiter, sei es durch Vorlesungen und Vorträge oder durch Kommissionsarbeiten.

Chimia 48 (1994) 172

© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293



Der Leiter der Abteilung, Dr. Hans W. Jäckle, hat an der ETH-Zürich Chemie studiert. Am Institut für Polymere der ETH hat er 1980 promoviert und war anschliessend während 6 Jahren dort in der Lehre und Forschung tätig. Von 1986–1989 arbeitete er im F+E Labor einer grossen Industriefirma. Seit 1990 leitet er an der EMPA die Abteilung Betriebsstoffe. Als Vorsitzender der SNV Gruppe 102 'Mineralölprodukte' ist er auch in der Normierung der Qualität von Brenn- und Treibstoffen tätig und wirkt beim DIN-Fachausschuss für Mineralöle bei der Normierung von Prüfmethoden mit. Er ist Dozent an der Abteilung IIIA der ETH, wo er eine Vorlesung über Brenn- und Treibstoffe hält.

Abteilung 132, Organische Chemie

Dr. Max Wolfensberger, Abteilungsvorsteher

In der *Abteilung Organische Chemie* bestehend aus den drei Gruppen

- Schadstoff- und Umweltanalytik,
 - Produkte- und Abgasanalytik und
 - Organische Grenzflächentechnologie
- werden Umweltproben, Abgase, Reingase, allgemeine gewerbliche Produkte und Zwischenprodukte sowie Verbundwerkstoffe untersucht. Die Arbeiten werden im Rahmen von Forschungsprojekten oder Dienstleistungsaufträgen durchgeführt.

Schwerpunkte der analytischen Tätigkeit bilden die Spurenanalytik polyhalogener Verbindungen wie Dibenzo-*p*-dioxine, Dibenzofurane und Biphenyle, sowie polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe, die Untersuchung von Schadstoffen in Emissionen aus technischen Anlagen und Motoren, die Überprü-

fung der Zusammensetzung von Publikumsprodukten, sowie die Analytik der Grenzflächen polymerhaltiger Verbundwerkstoffe im Hinblick auf deren Adhäsionseigenschaften.

Zur Infrastruktur der Abteilung gehören Planarchromatographie, Gaschromatographie, Gaschromatographie-Massenspektrometrie, hochauflösende Massenspektrometrie, Hochdruckflüssigkeitschromatographie, *Fouriertransform-Infra-*rot-, *Raman*- und Nahinfrarotspektroskopie, Flugzeit-Sekundärionen-Massenspektrometrie und Tensiometrie.

Die Abteilung setzt sich zur Zeit aus neun Hochschulchemikern, zwei Chemikern HTL, einer Chemotechnikerin und vier technischen Assistentinnen zusammen.

Chimia 48 (1994) 172

© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293



Max Wolfensberger, geboren 1945 in Winterthur (ZH). 1967–1971 Studium der Naturwissenschaften an der ETH-Zürich. 1972–1976 Doktorarbeit in Analytischer Biochemie bei Prof. H.-Ch. Curtius, Universität Zürich, und Prof. C. Martius, ETH-Zürich. 1977 Postdoktorale Studien bei Prof. C.B. Johnson, Oklahoma Medical Research Foundation, Oklahoma City, U.S.A. 1978–1984 Assistent/Oberassistent in Neurochemie, Institut für Hirnforschung der Universität Zürich. 1984–1990 Leiter der Sektion Chemie des Wissenschaftlichen Dienstes der Stadtpolizei Zürich. Seit 1990 Vorsteher der Abteilung Organische Chemie der EMPA.

Abteilung 133, Betriebsstoffe

Dr. Hans W. Jäckle, Abteilungsvorsteher

Die *Abteilung 133* befasst sich mit den chemisch-physikalischen Aspekten von Betriebsstoffen. Das Schwergewicht liegt bei der Qualitätsüberprüfung von Brenn-, Treib- und Schmierstoffen. Bedingt durch die grösstenteils sehr speziellen Testverfahren und den dazu benötigten Messeinrichtungen hat die Abteilung zum Teil eine exklusive Stellung in der Schweiz. Ein modernes Labor Information Management System (LIMS) gewährleistet eine effiziente Abwicklung der Prüfaufträge für Industrie, Gewerbe, Kleinkunden und staatliche Auftraggeber.

Im September 1993 erhielt die Abteilung für ihren gesamten Prüf- und Forschungsbereich die Akkreditierung nach EN 45001 als Prüfstelle für Betriebsstoffe (Benzine, Flugpetrole, Dieselöle, Heizöle, feste Brennstoffe, Betriebsstoffe). Für die Gruppe 'Spezialstoffe' (Schmierstoffe, Hydrauliköle etc.) hat sie seit Ende 1992 auch die Zulassung als GLP-konformes Labor.

Die *Abteilung Betriebsstoffe* verfügt über einen modernen Gerätepark, der auch für Forschungsprojekte aus anderen Arbeitsgebieten eingesetzt wird. Ausgehend von dem dank der Routineanalytik sichergestellten Praxisbezug bearbeitet die Abteilung vermehrt angewandte Forschungsprojekte. Die heute sehr aktuellen Probleme wie Umweltbelastung, Rohstoff- und Energieknappheit eröffnen ein weites Tätigkeitsfeld. Bei den flüssigen Brenn- und Treibstoffen werden Fragen der Lager- und Alterungsbeständigkeit mit neuen Techniken (z.B. Differential Scanning Calorimetry) und feineren Analysemethoden (Gaschromatographie mit Atomemissionsdetektion, Infrarotspektroskopie, Kernresonanz) näher erforscht.

Die *Abteilung 133* gibt ihre auf Prüf- und Forschungstätigkeiten basierende Erfahrung auch an Dritte weiter, sei es durch Vorlesungen und Vorträge oder durch Kommissionsarbeiten.

Chimia 48 (1994) 172

© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293



Der Leiter der Abteilung, Dr. Hans W. Jäckle, hat an der ETH-Zürich Chemie studiert. Am Institut für Polymere der ETH hat er 1980 promoviert und war anschliessend während 6 Jahren dort in der Lehre und Forschung tätig. Von 1986–1989 arbeitete er im F+E Labor einer grossen Industriefirma. Seit 1990 leitet er an der EMPA die Abteilung Betriebsstoffe. Als Vorsitzender der SNV Gruppe 102 'Mineralölprodukte' ist er auch in der Normierung der Qualität von Brenn- und Treibstoffen tätig und wirkt beim DIN-Fachausschuss für Mineralöle bei der Normierung von Prüfmethoden mit. Er ist Dozent an der Abteilung IIIA der ETH, wo er eine Vorlesung über Brenn- und Treibstoffe hält.

Chimia 48 (1994) 173

© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293

Abteilung 134, Luftfremdstoffe/Umwelttechnik

Dr. Peter Hofer, Abteilungsleiter

Wie der Name sagt, werden in dieser Abteilung Luftschadstoffe untersucht, und zwar wo immer sie auftreten:

- in der Abluft technischer Anlagen (Emissionen)
- in der Aussenluft (Immissionen) oder
- in Innenräumen.

Abgestützt auf eine stark spezialisierte Messtechnik werden Fragen der Bildung, der Freisetzung und des Verhaltens der Schadstoffe untersucht. Dabei werden insbesondere die Zusammenhänge zwischen dem Ausmass der Schadstoffbelastung und den ablaufenden technischen Prozessen respektive den atmosphärischen Vorgängen in die Abklärungen einbezogen.

Bei den **Emissionsuntersuchungen** an technischen Anlagen stehen zwei Fragen im Vordergrund:

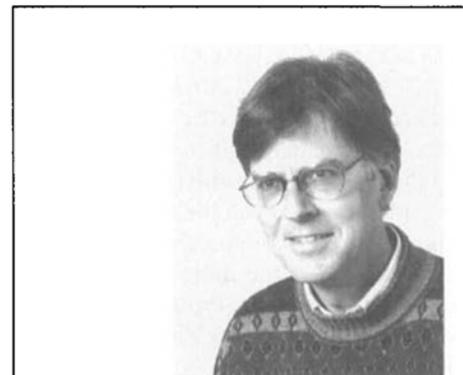
- Weshalb werden bei einem technischen Prozess Schadstoffe gebildet, und wie können diese reduziert werden?
- Welches sind bezüglich der Schadstoffemission die optimalen Betriebsparameter einer technischen Anlage?

Solche Untersuchungen sollten nicht nur aufzeigen, ob die Emissionen innerhalb eines vom Gesetz vorgeschriebenen Rahmens liegen, sondern zusätzlich zu Lösungsansätzen für allenfalls notwendige Sanierungen führen. Die dazu benötigte Messtechnik muss sich deshalb an den ablaufenden Prozessen und nicht, wie heute üblich, am Vollzug der Umweltgesetzgebung orientieren. Bei einer solchen prozessorientierten Fragestellung kann die Bestimmung von Vorläufersubstanzen der eigentlichen Schadstoffe oder die Ermittlung der Oxidationszustände der emittierten Metalle für das Prozessverständnis und die Wahl einer wirksamen Minderungstechnik von zentraler Bedeutung sein.

Im Bereich der **Immissionsmessungen** hat sich die EMPA bereits 1969 im sogenannten *Ottar*-Programm engagiert, welches die grossräumigen Schadstofftransporte im Zusammenhang mit der Versauerung der nordischen Seen untersuchte. Heute betreibt die Abteilung im

Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) das Nationale Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL). Mit diesem Messnetz wird die Belastung der Luft an insgesamt 16 über die ganze Schweiz verteilten Stationen untersucht. Diese Stationen sind auf verschiedene Standorttypen (Innenstadt, Agglomeration, Wald, ländliche Situation *etc.*) verteilt und repräsentieren so die wesentlichen in der Schweiz vorkommenden Belastungstypen. Dank einem umfassenden Ausbau präsentiert sich das NABEL heute als eines der modernsten Immissionsmessnetze in Europa. Es liefert Grundlageninformationen für die schweizerische Luftreinhaltepolitik und ermöglicht eine Erfolgskontrolle der durchgeführten Massnahmen. Einzelne Stationen sind ausserdem in das europäische EMEP-Programm (European Monitoring and Evaluation Program) respektive in die globale Schadstoffüberwachung des GAW (Global Atmosphere Watch) integriert. Im weiteren stellt das NABEL eine Plattform für verschiedenste Forschungsprojekte dar, welche die Auswirkung der Schadstoffe auf den Menschen, auf die Vegetation oder auf technische Einrichtungen untersuchen.

Im Bereich der **Innenraumbelastung** (Indoor Air Pollution) werden an der EMPA Schadstoffemissionen aus Baumaterialien untersucht. Aus Gründen des Energiesparens ist heute der natürliche Luftwechsel in Gebäuden stark reduziert. Dies und ein verstärkter Einsatz der Chemie im Baubereich bewirken, dass in Innenräumen bei den flüchtigen organischen Verbindungen häufig höhere Belastungen auftreten als in der Aussenluft. Zusätzlich zu den klassischen Eigenschaften eines Baumaterials, wie beispielsweise der mechanischen Festigkeit oder der Wärmeleitfähigkeit, ist somit bei Anwendungen im Innenraumbereich auch das Emissionsverhalten eines Materials eine wesentliche Kenngrösse. Mit diesem Projekt wird zudem eine Brücke von den Luft-



Peter Hofer, geb. 1947; nach dem Chemiestudium am Technikum Winterthur (HTL) hat P. Hofer an der Abteilung für Naturwissenschaften der ETH-Zürich studiert und 1976 in chemisch-biologischer Richtung diplomiert. Anschliessend hat er am Laboratorium für physikalische Chemie der ETH, betreut von Prof. Dr. U. P. Fringeli, promoviert. Während der folgenden vier Jahre leitete P. Hofer die Lufthygiene-Abteilung des Immissionsschutzes beim Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich. P. Hofer ist Mitglied der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene und Lehrbeauftragter an den Abteilungen VIII und X der ETH. Seit 1987 ist er Vorsteher der Abteilung Luftfremdstoffe/Umwelttechnik an der EMPA.

schadstoffen zum 'Stammgeschäft' der EMPA, der Materialforschung, geschlagen.

Zur Bewältigung all dieser Aufgaben ist eine optimale Infrastruktur notwendig, aber nicht allein entscheidend. Wesentlicher für den Erfolg der Projekte sind die 18 engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Dank ihnen kann die Abteilung denn auch regelmässig Kurse und Workshops für ein interessiertes Fachpublikum durchführen.

Abteilung 136, Korrosion/Oberflächenschutz

Roland Geiser, Abteilungsleiter

Schadenfälle durch Korrosion belasten die Volkswirtschaften westlicher Industrieländer mit ca. 3–5% des BIP, also auch ein kleines Land wie die Schweiz mit Milliardenbeträgen. Zum materiellen Verlust kommt bei solchen Schadenfällen oft auch eine Schädigung oder zumindest Gefährdung von Leib und Leben oder eine Belastung der Umwelt hinzu. Ein wesentliches Ziel muss demnach sein, korrosionsbedingte Schadenfälle zu vermeiden. Die Aktivitäten der Abteilung sind klar auf das Erreichen dieses Zieles ausgerichtet.

Die Tätigkeit der *Abteilung Korrosion/Oberflächenschutz* ist stark extern orientiert. Das breite Kundenspektrum schliesst den gesamten Bausektor, Industrie und Gewerbe, Dienstleistungsbetriebe und Bundesstellen ein. Die Aktivitäten umfassen:

- Routineprüfungen und komplexere Untersuchungen im Labor
- Kontrolle von Bauteilen auf sicherheitsrelevante Korrosionserscheinungen im Labor und vor Ort
- Expertisen im Zusammenhang mit Korrosions- oder Beschichtungsschäden
- Überwachung von Korrosionsschutzarbeiten und Kontrolle von Beschichtungen vor Ort
- Fremdüberwachung von Produktionsbetrieben (verschiedene Gütezeichenüberwachungen)
- Bearbeitung von F+E-Projekten. Im Rahmen eines grösseren F+E-Projektes wird zur Zeit der Einfluss verschiedener Umweltfaktoren auf metallische Werkstoffe und Beschichtungen untersucht (vgl. Beitrag 'Umwelteinflüsse auf Werkstoffe' in diesem Heft)
- Beratung bei Fragen der Materialwahl und des Korrosionsschutzes (inkl. konstruktive Aspekte)
- Bestimmung der Chloridkontamination nach PVC-Bränden und Überwachung der Reinigung
- Information interessierter Kreise durch Publikationen, Vorträge, Kurse etc.
- Qualitätssicherung

Für die Untersuchungen und Prüfungen kommen verschiedenste Methoden zum Einsatz. Die wichtigsten sind nachfolgend summarisch aufgelistet:

Korrosion:

- Eintauch- bzw. Auslagerungsversuche mit Materialproben unter verschiedensten (praxisnahen) Bedingungen
- Korrosionsprüfungen in normierten Prüfklimaten
- Schadgasprüfungen im tiefen Konzentrationsbereich (<20 ppm)
- Elektrochemische Korrosionsprüfungen
- Analytische Charakterisierung von Flüssigkeiten und Feststoffen in korrosionschemischer Hinsicht

Oberflächenschutz:

- Prüfungen an Schutzschichten auf verschiedenen Substraten:
- Physikalische bzw. mechanische Prüfungen
- Charakterisierung von Beschichtungstoffen und -systemen
- Chemikalien- und Lagergutbeständigkeit
- Prüfungen in normierten Prüfklimaten
- Künstliche und natürliche Bewitterung

Für weitergehende Abklärungen und bei der Untersuchung komplexerer Schadenfälle, koordiniert die Abteilung den angemessenen Einsatz des analytischen und messtechnischen Potentials anderer Abteilungen der EMPA.



Roland Geiser, geb. 1932; 1948 Laboranten-Lehre. 1951 Eintritt in die Korrosionsabteilung der EMPA. 1956 Stipendiat am Max-Planck-Institut für Metallforschung (Prof. Köster). 1958 Industriepraktikum in den Siemens-Albiswerken, Zürich. Ab 1959 Korrosionsfachmann an der EMPA. Mitglied verschiedener Korrosionskommissionen (TÜV, SGO, DIN/DVGW). 1961, 1974, 1991 und ab 1994 interimistische Leitung der Abteilung Korrosion/Oberflächenschutz der EMPA.

Abteilung 137, Verbrennungsmotoren/Feuerungen

Dr. Andreas Paul, Abteilungsleiter

Die Abteilung *Verbrennungsmotoren/Feuerungen* prüft Motorfahrzeuge, Verbrennungsmotoren und Feuerungsanlagen hinsichtlich Schadstoffemissionen und Energieverbrauch. In diesem Bereich ist sie die einzige offizielle Stelle der Schweiz für Typenprüfungen.

Ihre spezielle Ausrüstung ist gleichzeitig eine ausgezeichnete Basis zur Durchführung von Forschungsarbeiten in diesen Bereichen. Die Projekte haben meist direkten Bezug zur Praxis. Ihre Resultate sind z.B. Ansatzpunkte für Weiterentwicklungen in der Industrie oder Entscheidungsgrundlage für die Behörden bei Fragen des Umweltschutzes und der Reduktion des Energieverbrauchs. In anderen Fällen bestehen sie aus konkreten Emissionsfaktoren von Motorfahrzeugen oder Feuerungsanlagen, die von Verkehrs- und Siedlungsplanern für Umweltverträglichkeitsprüfungen im Rahmen neuer Bauprojekte benötigt werden.

Forschungsschwerpunkte mehr grundsätzlicher Art sind die Messung der nichtlimitierten Schadstoffe in Verbrennungsabgasen und die Bestimmung des Potentials alternativer oder neuformulierter Treib- und Brennstoffe zur Verbesserung der Abgasemissionen. Der Beitrag in diesem Heft 'Analyse von Dieselabgaspartikeln' ist ein Beispiel für den ersten der genannten Schwerpunkte.

Die Abteilung *Verbrennungsmotoren/Feuerungen* besteht aus 19 Mitarbeitern, darunter 6 Ingenieure, ein Chemiker, ein Naturwissenschaftler (Umweltphysik) und ein Physiker. Es stehen folgende messtechnische Einrichtungen zur Verfügung:

- 3 Rollenprüfstände für das Testen von Motorrädern, Personenwagen und Lieferwagen. Dazu gehören alle international vorgeschriebenen Einrichtungen zur Abgasanalytik und Messung des Treibstoffverbrauchs. Es können sowohl Benzin- als auch Dieselfahrzeuge untersucht werden. *Spezialität der Ausrüstung:* Bestimmung der Schadstoffkomponenten während des Fahrzyklus im Sekundentakt (Modalanalyse).

- Gasdichte Kammer (Shed) zur Messung der Verdampfungsemissionen aus dem Fahrzeugtank von Benzinfahrzeugen.
- 3 Motorenprüfstände für die Untersuchung von Verbrennungsmotoren aller Leistungsklassen innerhalb 0.5–500 kW. Dazu sind auch Motoren von Mofas, Rasenmähern, Kettensägen, Schiffen, Baumaschinen und Stromaggregaten zu zählen. Neben den üblichen Einrichtungen zur Bestimmung der motorischen Kenngrößen (Last, Temperaturen, Drücke, Gasströme, Schadstoffemissionen) verfügen die Prüfstände auch über Partikelmessanlagen (Voll- und Teilstrom). *Spezialität der Ausrüstung:* Dynamische Abgastests von Lastwagenmotoren, z.B. US-Transient-Test, inklusive Partikelmessung.
- 10 Prüfstände für das Testen von Warmwasser-Heizkesseln, Umlaufwärmeerzeugern und Warmluftöfen. 4 Brennerprüfstände nach neuer europäischer Norm EN 267. Alle Einrichtungen sind für Feuerungswärmeleistungen bis maximal 350 kW geeignet. Als Brennstoffe können Heizöl 'Extra leicht' oder Holz zum Einsatz kommen. Zu den Prüfständen gehören 4 Abgasanalysenanlagen und 4 Computersysteme, die flexibel einsetzbar sind. *Spezialität in diesem Bereich:* Prüfstand zur Nutzungsgradbestimmung von Warmwasser-Heizkesseln nach DIN 4702, Teil 8.



Andreas Paul, 1966 Diplom als Masch.-Ing. an der TH Karlsruhe, 1977 Promotion zum Dr. sc. techn. an der ETH-Zürich. Spezialgebiet: Messtechnik mit Erfahrungen aus der Automobilindustrie und als Forscher an der Hochschule in den Bereichen Abgasprüfung, Verbrennungsforschung, Motorprozess-Rechnungen sowie Mess- und Steuerungstechnik für die Maschinenindustrie. Dissertation auf dem Gebiet der Analyse von Messdaten mittels mathematisch-statistischer Modelle. Seit 1987 Vorsteher der Abteilung Verbrennungsmotoren/Feuerungen der EMPA.