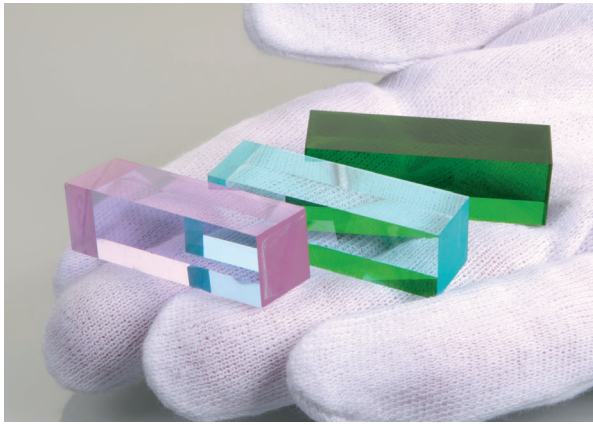


Analytical Sciences an der BAM

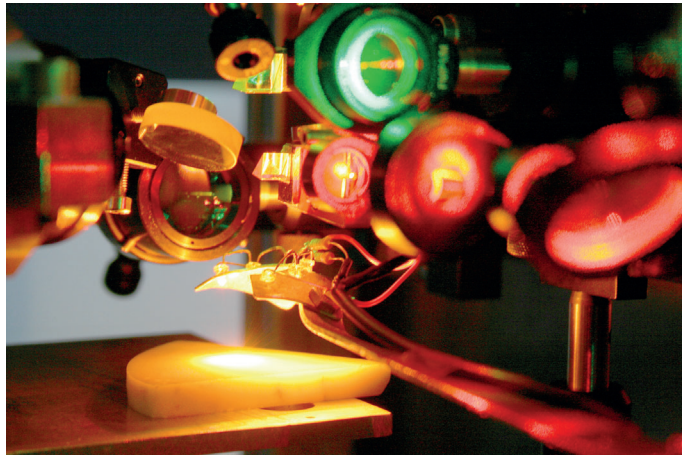
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

■ Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) ist eine wissenschaftlich technische Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), die über einen gesetzlichen Auftrag für die Sicherheit in Technik und Chemie verfügt und auf nahezu 150 Jahre zurückblicken kann. Sie ist die Nachfolgeorganisation des 1871 gegründeten Staatlichen Materialprüfungsamts sowie der 1920 gegründeten Chemisch-Technischen Reichsanstalt. Die BAM ist zuständig für die Weiterentwicklung von Sicherheit in Technik und Chemie, die Durchführung und Auswertung physikalischer und chemischer Prüfungen von Stoffen und Anlagen einschließlich der Bereitstellung von Referenzverfahren und Referenzmaterialien, die Förderung des Wissens- und Technologietransfers in diesen Arbeitsgebieten, die Mitarbeit bei der Entwicklung gesetzlicher Regelungen, z. B. bei der Festlegung von Sicherheitsstandards und Grenzwerten und die Beratung der Bundesregierung, der Wirtschaft sowie der nationalen und internationalen Organisationen im Bereich der Materialtechnik und Chemie.

Vor diesem Hintergrund forscht, entwickelt, und prüft die BAM in den fünf Themenfeldern Energie, Infrastruktur, Umwelt, Material und Analytical Sciences mit einer unikalen Vielfalt an analytischen Methoden. Dabei werden nicht nur Methoden der klassischen organischen und anorganischen Analytik und der Oberflächen-, Festkörper-, Struktur-, Prozess- und Bioanalytik sowie der optischen Spektroskopie und bildgebende Verfahren eingesetzt, sondern auch materialwissenschaftliche Prüfverfahren. Diese Arbeiten spiegeln unmittelbar die große Bedeutung der Analytik für die BAM wider, die heute die Basis vieler grundlegender und angewandter Forschungs- und Entwicklungsar-



BAM-Fluoreszenz-Standards zur Validierung und Rückführung optischer Messungen



Chemical Imaging mit einem kombinierten LIBS-Raman-Aufbau

beiten an den Schnittstellen zwischen Chemie, Physik, den Materialwissenschaften, der Biologie und der Medizin schafft und ein Fortschrittmotor für Innovationsfelder und Schlüsseltechnologien der Zukunft wie die Nanotechnologie, die Lebenswissenschaften, die optischen Technologien, die Biophotonik und die Sensorik ist.

Integrale Bestandteile aller analytischen Arbeiten der BAM sind die Entwicklung und Bewertung zuverlässiger Methoden für die Analyse verschiedenster Analyte in komplexen, festen, flüssigen und gasförmigen Matrices und die Materialcharakterisierung. Weitere Schwerpunkte sind die Entwicklung und Zertifizierung von Referenzmaterialien für die Material-, Umwelt- und Lebensmittelanalytik und Beiträge zur Qualitätssicherung und Metrologie in der Chemie und den Materialwissenschaften sowie zur nationalen und internationalen Normung. Dies beinhaltet auch die Weiterentwicklung vorhandener und den Aufbau neuer Kalibrier-, Standardisierungs- und Rückführungskonzepte. Dabei ist für viele Forschungs- und Entwicklungs- sowie Prüf- und Beratungstätigkeiten der BAM entscheidend, dass die Analytik nicht nur Informationen zur stofflichen Zusammensetzung und ihrer funktionalen Bedeutung liefert, sondern auch viele solcher Untersuchungen in situ und in Echtzeit ermöglicht, was für eine Risikoabschätzung und -steuerung zunehmend relevant ist. Damit stärkt die BAM den Wirtschaftsstandort Deutschland nach dem Motto „Sicherheit schafft Märkte“ und stellt das Vertrau-

en der Bürger in die nachhaltige Zuverlässigkeit neuer Technologien sicher. Die BAM ist in die Berliner Hochschullandschaft eng eingebunden durch viele Forschungsk Kooperationen und durch Professuren ihrer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an den Berliner Universitäten, Hochschulen und Fachhochschulen sowie durch die Graduiertenschule SALSA. Integriert ist sie durch nationale und internationale Netzwerke wie Analytic City Adlershof, das Diagnostik Netzwerk Berlin-Brandenburg, COST oder Marie Curie in die deutsche und internationale Wissenschaftslandschaft und durch viele Forschungsk Kooperationen und ihre Mitarbeit in der nationalen und internationalen Normung in die europäische und internationale Landschaft der metrologischen Staatsinstitute. Um die Basis für immer neue interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu schaffen und exzellenten wissenschaftlichen Nachwuchs zu gewinnen, hat die BAM ein kompetitives Doktorandenprogramm aufgebaut. Sie bietet mit dem Adolf-Martens-Stipendium zudem Nachwuchswissenschaftlern aus allen Ländern die Möglichkeit eines einjährigen Gastwissenschaftleraufenthaltes an der BAM.

Schwerpunkte aktueller Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der BAM in der Analytik zielen auf die Verknüpfung unterschiedlicher Skalen und die Verbesserung der Nachweisgrenzen von analytischen Methoden inklusive ihrer Quantifizierungsmöglichkeiten und die Modifikation ihrer Selektivität und Empfindlichkeit in komplexen realen Systemen. In der

anorganischen Analytik stehen die anorganische Spuren- und Ultraspurenanalyse, die Herstellung primärer nationaler Standards und Referenzmaterialien, die Isotopen- und Isotopenverdünnungsanalytik sowie bildgebende Verfahren im Vordergrund. Weiterentwicklungen klassischer chromatographischer Verfahren der organischen Spurenanalyse für unterschiedliche Klassen von Analyten werden durch die Herstellung entsprechender zertifizierter Matrixreferenzmaterialien ergänzt. Weitere Schwerpunkte sind neue chromatographische Methoden zur quantitativen Analytik mikrobieller Sekundärmetabolite in Lebensmitteln und die Identifizierung und Isolierung bioaktiver Inhaltsstoffe und Transformationsprodukte. Durch die Weiterentwicklung von Methoden wie der NMR-Spektroskopie, XAFS, RFA, XRD und SAXS werden die Möglichkeiten zur strukturellen Charakterisierung von Materialien und Stoffen auf unterschiedlichen Größenskalen ausgebaut für grundlegende mechanistische Fragestellungen die Charakterisierung neuer Funktionsmaterialien. Prozessanalytische Arbeiten der BAM umfassen methodische Entwicklungen zur Online- und In situ-Analytik, mit dem Ziel, bezahlbare, einfache und robuste Lösungen zu schaffen. Weitere Schwerpunkte sind die Entwicklung von chemischen Sensoren für die Gasanalytik und den Nachweis von Sprengstoffen sowie die Früherkennung von Schädigungs- und Alterungsprozessen und die Entwicklung von validierten Schnelltests für solche Fragestellungen. →

Im Fokus bioanalytischer Fragestellungen stehen die absolute und rückführbare Quantifizierung von Proteinen und Weiterentwicklung von für die Lebenswissenschaften besonders relevanten optischen Methoden. Letzteres umfasst neben der absoluten Fluorometrie im UV/VIS/IR-Spektralbereich Multiplexing- und Signalverstärkungsstrategien auch Konzepte und Standards zur Validierung und Rückführung optischer Messungen.

Schwerpunkte der Forschungsarbeiten in der Umweltanalytik sind die Entwicklung affinitätsbasierter Methoden für die Probenvorbereitung und die Detektion umweltrelevanter Schadstoffe sowie die Entwicklung von Methoden und Konzepten der Qualitätssicherung für emerging pollutants. Weitere Arbeiten umfassen Analyse- und Prüfverfahren für Untersuchungen zu Wechselwirkungen zwischen Materialien und Umwelt für Aussagen zur Umweltverträglichkeit von Materialien oder zur Schädigung und Alterung von Funktionsmaterialien und technischen Systemen durch Umwelteinflüsse und zum Lebenszyklus von Werkstoffen. Letzteres beinhaltet z.B. die mikrobiell induzierte Schädigung von polymeren und metallischen Werkstoffen und Untersuchungen zum Abbau von Mikroplastik.

Die zunehmende Bedeutung von Oberflächen und Grenzflächen für die Kontrolle von Materialeigenschaften, den Korrosions- und Verschleißschutz, und die Entwicklung von nanoskalierten Funktionsmaterialien, auch im Zusammenspiel mit immer neuen Methoden zur Beschichtung und Bearbeitung verschiedenster Werkstoffe und Bauteile spiegelt sich in vielfältigen Methoden zur Oberflächencharakterisierung und deren methodischen Weiterentwicklungen wider. Dafür werden an der BAM bildgebenden Oberflächenanalyseverfahren wie die Röntgen-Photoelektronenspektroskopie, Auger-Elektronenspektroskopie, Sekundärionen-Massenspektrometrie, Röntgen-Absorptionsspektroskopie und Mikrobereichsanalytik mit analytischer Elektronenmikroskopie eingesetzt und kontinuierlich weiterentwickelt.

Ute Resch-Genger

Michael Maiwald