

thermischen Abfallbehandlung aufgrund von Simulationstests wie Eluat-Untersuchungen hinsichtlich einer möglichen Verwertung oder geeigneten Entsorgung

- Entwicklung von Beurteilungsmodellen, die im Sinne einer Selbstbeurteilung den Herstellern eine Optimierung ihrer Produkte hinsichtlich einer minimalen Umweltbelastung ermöglichen und den Anwendern Entscheidungsgrundlagen für eine ökologisch sinnvolle Auswahl von Produkten bieten.

Unsere vielfältigen Aufgaben werden in modern ausgerüsteten chemischen und mikrobiologischen Laboratorien durch qualifiziertes Fachpersonal (Hochschul- und HTL-Chemiker und technisches Personal) bewältigt. Wir verfügen über leistungsfähige Instrumente wie atom- und molekülspektrometrische Verfahren (ICP/



*Helene Felber*, 1957 geboren in Siegsdorf, Deutschland. 1978–1984 Studium an der Fakultät für Chemie, Biologie und Geowissenschaften der Technischen Universität München. Diplom in organischer Chemie. 1984–1988 Dissertation mit dem Titel 'Synthese reaktiver  $\alpha$ -Chlornitrosoether – Asymmetrische *Diels-Alder*- und *En*-Reaktionen mit  $\alpha$ -Chlornitrosoderivaten von Kohlenhydraten' am Lehrstuhl für organische Chemie der TU München unter Leitung von Prof. Dr. G. Kresze. Nov. 1985 – April 1986 Studienaufenthalt an der Universität Zürich bei Prof. Dr. A. Vasella. 1988 Eintritt in die EMPA. 1993 Übernahme der Leitung der Abteilung Abwasser/Abfälle/Umwelttechnik.

OES, AAS (Flamme und Graphitrohr), XRF, UV/VIS), elektrochemische Verfahren (Ionenchromatographie, Polarographie, Potentiometrie, Konduktometrie, Amperometrie, ionensensitive Titrations), Summenparameterverfahren (DOC, AOX, EOX, POX, CSB, BSB), sowie

diverse Geräte für eine verlustfreie Probenvorbereitung in verschiedenen Dimensionen (Backenbrecher, Mühlen, Misch-, Schmelz-, Verbrennungs-, Extraktions-, Anreicherungs- und Aufschlussgeräte).

Die Abteilung ist als Prüflabor nach EN 45001 akkreditiert.

*Chimia 49 (1995) 177–178*  
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft  
ISSN 0009–4293

## Abteilung 223, Biologie

Dr. Erwin Graf, Abteilungsvorsteher

Die *Abteilung Biologie* ist gemäss EN 45001 für Forschungs- und Prüfarbeiten auf den Gebieten des Holz- und Textilschutzes sowie der Mikrobiologie der Baustoffe akkreditiert (Akkreditierungsnummer: STS 057).

Schwerpunkte der *Abteilung Biologie* sind Schadenexpertisen an Materialien, ihr Schutz gegen Mikroorganismen (Pilze, Algen, Bakterien) und Insekten sowie die Entsorgung von Werkstoffen mit Hilfe von Organismen. Durch biologische Methoden, die der Fragestellung des Auftraggebers angepasst sind, kann nachgewiesen werden, ob zum Beispiel Kunststoffe, Weichmacher, Glas, Malereien, Putze, Anstrichstoffe und verschiedene Holzarten im vorgesehenen Einsatzbereich biogen angreifbar sind. Der Abbau ist u.a. erkennbar an Frass- resp. Korrosionsstellen sowie an Änderungen der Materialeigenschaften wie z.B. Gewicht, Festigkeit, Biegesteifigkeit, Elastizität, elektrischer Leitfähigkeit und Transparenz. Durch die Vermehrung von Mikroorganismen auf Materialien und in Apparaten können zusätzlich hygienische Probleme entstehen. Zum Schutz stehen physikalische und chemische Verfahren zur Wahl, die auf die geforderte Lebensdauer eines Materials und das Klima

im Einsatzgebiet abgestimmt werden müssen. Am Ende der Gebrauchsdauer ist das Material möglichst umweltschonend zu entsorgen. Durch standardisierte Labor-Kompostierung oder Versuche im Bioreaktor wird nachgewiesen, ob ein Material biologisch abbaubar ist, oder ob es der Verbrennung oder einer bestimmten Depo-nierart zugeführt werden muss. Die Abteilung ist auch tätig im Bereich der Hygiene im Bau und der Klimatechnik.

In enger Zusammenarbeit mit den verschiedenen Abteilungen der EMPA in St. Gallen und Dübendorf werden in Prüfaufträgen und Forschungsprojekten nach problemorientierten Lösungen gesucht. Einige Schwerpunkte der momentanen Forschungstätigkeit sind:

- Zerstörungsfreier Nachweis insekten- und pilzbedingter Schäden zur Bestimmung der Restfestigkeit von Holzkonstruktionen und der adäquaten Sanierungs- und Renovationsmassnahmen (EU-Projekt)
- Qualitätsicherung bei der Rundholz-lagerung im Wald zum Schutz gegen Nutzholzinsekten- und Bläuebefall (gemeinsam mit der Eidgenössischen Forstdirektion und den involvierten Verbänden)



*Erwin Graf*, 1968 Diplom an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich in Biologie. 1973 Doktorat an derselben Hochschule in Entomologie. Seit 1973 tätig in der Abteilung Biologie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) in St. Gallen. Bis 1977 aktiv auf den Gebieten der Hygiene und des Materialschutzes gegen Mikroorganismen. Seit 1977 Leiter der Abteilung Biologie mit den Arbeitsgruppen Mikrobiologie der Baustoffe, Holzmykologie sowie Holz- und Textilinsekten. Der Schwerpunkt der direkt betreuten Arbeiten liegt heute auf dem integrierten Holzschutz gegen Pilze und Insekten. Dieses Gebiet vertritt er in nationalen und internationalen Forschungsgremien und Normen-Kommissionen.

- Pilzresistenz von Kastanienholz (Teilanalyse zum Projekt 'Kastanienholz aus Schweizer Vorkommen südlich der Alpen für den Fensterbau und andere Anwendungen' des 'Kompetenzzentrum Holz')
- Verhalten von Wirkstoffen auf und in Holz unter verschiedenen Umweltbedingungen (gemeinsam mit Wirk-

thermischen Abfallbehandlung aufgrund von Simulationstests wie Eluat-Untersuchungen hinsichtlich einer möglichen Verwertung oder geeigneten Entsorgung

- Entwicklung von Beurteilungsmodellen, die im Sinne einer Selbstbeurteilung den Herstellern eine Optimierung ihrer Produkte hinsichtlich einer minimalen Umweltbelastung ermöglichen und den Anwendern Entscheidungsgrundlagen für eine ökologisch sinnvolle Auswahl von Produkten bieten.

Unsere vielfältigen Aufgaben werden in modern ausgerüsteten chemischen und mikrobiologischen Laboratorien durch qualifiziertes Fachpersonal (Hochschul- und HTL-Chemiker und technisches Personal) bewältigt. Wir verfügen über leistungsfähige Instrumente wie atom- und molekülspektrometrische Verfahren (ICP/



*Helene Felber*, 1957 geboren in Siegsdorf, Deutschland. 1978–1984 Studium an der Fakultät für Chemie, Biologie und Geowissenschaften der Technischen Universität München. Diplom in organischer Chemie. 1984–1988 Dissertation mit dem Titel 'Synthese reaktiver  $\alpha$ -Chlornitrosoether – Asymmetrische *Diels-Alder*- und *En*-Reaktionen mit  $\alpha$ -Chlornitrosoderivaten von Kohlenhydraten' am Lehrstuhl für organische Chemie der TU München unter Leitung von Prof. Dr. G. Kresze. Nov. 1985 – April 1986 Studienaufenthalt an der Universität Zürich bei Prof. Dr. A. Vasella. 1988 Eintritt in die EMPA. 1993 Übernahme der Leitung der Abteilung Abwasser/Abfälle/Umwelttechnik.

OES, AAS (Flamme und Graphitrohr), XRF, UV/VIS), elektrochemische Verfahren (Ionenchromatographie, Polarographie, Potentiometrie, Konduktometrie, Amperometrie, ionensensitive Titrations), Summenparameterverfahren (DOC, AOX, EOX, POX, CSB, BSB), sowie

diverse Geräte für eine verlustfreie Probenvorbereitung in verschiedenen Dimensionen (Backenbrecher, Mühlen, Misch-, Schmelz-, Verbrennungs-, Extraktions-, Anreicherungs- und Aufschlussgeräte).

Die Abteilung ist als Prüflabor nach EN 45001 akkreditiert.

*Chimia 49 (1995) 177–178*  
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft  
ISSN 0009–4293

## Abteilung 223, Biologie

Dr. Erwin Graf, Abteilungsvorsteher

Die *Abteilung Biologie* ist gemäss EN 45001 für Forschungs- und Prüfarbeiten auf den Gebieten des Holz- und Textilschutzes sowie der Mikrobiologie der Baustoffe akkreditiert (Akkreditierungsnummer: STS 057).

Schwerpunkte der *Abteilung Biologie* sind Schadenexpertisen an Materialien, ihr Schutz gegen Mikroorganismen (Pilze, Algen, Bakterien) und Insekten sowie die Entsorgung von Werkstoffen mit Hilfe von Organismen. Durch biologische Methoden, die der Fragestellung des Auftraggebers angepasst sind, kann nachgewiesen werden, ob zum Beispiel Kunststoffe, Weichmacher, Glas, Malereien, Putze, Anstrichstoffe und verschiedene Holzarten im vorgesehenen Einsatzbereich biogen angreifbar sind. Der Abbau ist u.a. erkennbar an Frass- resp. Korrosionsstellen sowie an Änderungen der Materialeigenschaften wie z.B. Gewicht, Festigkeit, Biegesteifigkeit, Elastizität, elektrischer Leitfähigkeit und Transparenz. Durch die Vermehrung von Mikroorganismen auf Materialien und in Apparaten können zusätzlich hygienische Probleme entstehen. Zum Schutz stehen physikalische und chemische Verfahren zur Wahl, die auf die geforderte Lebensdauer eines Materials und das Klima

im Einsatzgebiet abgestimmt werden müssen. Am Ende der Gebrauchsdauer ist das Material möglichst umweltschonend zu entsorgen. Durch standardisierte Labor-Kompostierung oder Versuche im Bioreaktor wird nachgewiesen, ob ein Material biologisch abbaubar ist, oder ob es der Verbrennung oder einer bestimmten Depo-nierart zugeführt werden muss. Die Abteilung ist auch tätig im Bereich der Hygiene im Bau und der Klimatechnik.

In enger Zusammenarbeit mit den verschiedenen Abteilungen der EMPA in St. Gallen und Dübendorf werden in Prüfaufträgen und Forschungsprojekten nach problemorientierten Lösungen gesucht. Einige Schwerpunkte der momentanen Forschungstätigkeit sind:

- Zerstörungsfreier Nachweis insekten- und pilzbedingter Schäden zur Bestimmung der Restfestigkeit von Holzkonstruktionen und der adäquaten Sanierungs- und Renovationsmassnahmen (EU-Projekt)
- Qualitätsicherung bei der Rundholz-lagerung im Wald zum Schutz gegen Nutzholzinsekten- und Bläuebefall (gemeinsam mit der Eidgenössischen Forstdirektion und den involvierten Verbänden)



*Erwin Graf*, 1968 Diplom an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich in Biologie. 1973 Doktorat an derselben Hochschule in Entomologie. Seit 1973 tätig in der Abteilung Biologie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) in St. Gallen. Bis 1977 aktiv auf den Gebieten der Hygiene und des Materialschutzes gegen Mikroorganismen. Seit 1977 Leiter der Abteilung Biologie mit den Arbeitsgruppen Mikrobiologie der Baustoffe, Holzmykologie sowie Holz- und Textilinsekten. Der Schwerpunkt der direkt betreuten Arbeiten liegt heute auf dem integrierten Holzschutz gegen Pilze und Insekten. Dieses Gebiet vertritt er in nationalen und internationalen Forschungsgremien und Normen-Kommissionen.

- Pilzresistenz von Kastanienholz (Teilanalyse zum Projekt 'Kastanienholz aus Schweizer Vorkommen südlich der Alpen für den Fensterbau und andere Anwendungen' des 'Kompetenzzentrum Holz')
- Verhalten von Wirkstoffen auf und in Holz unter verschiedenen Umweltbedingungen (gemeinsam mit Wirk-

- stoff- sowie mit Lack- und Farbenherstellern und den Chemie-Abteilungen der EMPA; EU-Projekt in Vorbereitung)
- Optimierung der Labormethode zur Kompostierung von Materialien durch Kombination des biologischen Verfahrens mit chemischer Analyse der entstehenden Stoffwechselprodukte
- Mikrobieller Abbau von Lackkunstharzen (KWF-Projekt von Industrie mit Abteilungen Biologie und Produktanalytik)
- Einfluss von Mikroorganismen auf Veränderung und Alterung von Gläsern und Glasmalereien (gemeinsam mit Bundesamt für Kultur und Restauratoren)
- Sanierung biogener Schäden an Kulturgütern mit Hilfe von Mikrowellen, Kälte, Begasung, Wirkstoffen sowie durch Änderung des Umgebungsklimas (mit Unterstützung von *Wolfeman-Nägele*-Stiftung, Restauratoren, Industrie, Bundesamt für Kultur und Eidgenössischer Forstdirektion).

Daten, die mit öffentlichen Forschungsmitteln gewonnen wurden, werden in Publikationen und Vorträgen generell zugänglich gemacht. Sie sind auch die Basis für die Beratung von Industrie, Gewerbe, Verbänden, Ämtern und Konsumenten. Durch die materialspezifische Tätigkeit sind die Mitarbeiter der Abteilung Biologie in den akkreditierten Forschungs- und Prüfbereichen auch stark eingebunden in die internationale und europäische Normierung, wo sie die volkswirtschaftlichen Interessen der Schweiz vertreten.

*Chimia* 49 (1995) 178  
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft  
ISSN 0009-4293

## Abteilung 212, Textil-Chemie

Hansruedi Schmid, Abteilungsvorsteher

Die *Abteilung Textil-Chemie* gehört dem Ressort Textil/Bekleidung an und befasst sich, wie der Name bereits erkennen lässt, vorwiegend mit textil-chemischen Fragestellungen. Dabei werden Garne, Gewebe, Gewirke, Vliese, Stickerien *etc.*, aus den Fertigungsstufen der Textilveredlung und des Textildrucks untersucht, aber auch konfektionierte Textilien, die bereits bis zum Handel oder Konsumenten gelangt sind. Einerseits handelt es sich um routinemässige Überprüfungen von Qualitäts- und Sicherheitskriterien – wie z.B. die Faserzusammensetzung oder das Brennverhalten – andererseits um die Aufklärung von Schadensursachen, teilweise verbunden mit der Erstellung von Gutachten im Auftrag von Versicherungen oder gerichtlichen Instanzen.

Ein grosser Teil der Aufträge wird für Firmen aus den erwähnten Bereichen, für Bodenbelags- und Waschmittelhersteller sowie Bundesstellen und Private ausgeführt. Nebst den internen Forschungsprojekten werden auch zusammen mit Industrie und Verbänden Projekte formuliert, deren Inhalte für ganze Branchen-Bereiche von Bedeutung sein können.

Ein weiteres, wichtiges Tätigkeitsfeld stellt die internationale Normierung dar, an der die Abteilung im Interesse von Industrie und Verbänden aktiv mitarbeitet und sich an entsprechenden Ringversuchen beteiligt. Dies ist auch von Nutzen im Hinblick auf die im Prüfbereich Brennverhalten bereits erhaltene und in

den übrigen Bereichen angestrebte Akkreditierung gemäss EN 45001.

Die zwölf engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter befassen sich mit folgenden Untersuchungen an textilen Materialien:

- Qualitative Analyse der Faserart oder von Faserschädigungen mit Lichtmikroskop und Raster-Elektronenmikroskop
- Quantitative Analysen zur Kontrolle der Mischungsverhältnisse von unterschiedlichen Fasern (z.B. Polyester/Baumwolle)
- Bestimmung des Ausmasses von Faserschädigungen anhand des Durchschnitts-Polymerisationsgrades
- Formaldehydgehalt von Textilien
- Alterungsverhalten von Textilien bei einer kombinierten Einwirkung von Licht und ausgewählten Luftfremdstoffen, wie NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Ozon
- Verschiedenste Arten von Farbechtheitsprüfungen an Färbungen und Drucken, z.B. Wasch-, Reib-, Schweiss- oder Lichtechtheit, mit farbmischer Auswertung
- Schmutzentfernungsvermögen sowie Faser- und Farbschonungsverhalten von Haushaltswaschmitteln (Vergleiche jeweils zwischen mehreren Produkten)
- Brennverhalten von Möbel- und Vorhangstoffen, Bodenbelägen und Bekleidungstextilien
- Rauchgasanalysen bei Textilien für Flugzeuginnenausstattungen



*Hansruedi Schmid*, geboren 1949. Chemiestudium von 1970–75 an der ETH-Zürich, Diplomarbeit in analytischer Chemie. Nach diversen Sprachkursen Nachdiplomstudium an der EPF-Lausanne, am Institut de Génie de l'Environnement und anschliessend weitere Studien im Bereich Umwelt. 1978 Eintritt in die EMPA St. Gallen und vorerst Bearbeitung diverser F+E-Projekte im Bereich Textil-Chemie. Seit 1990 Leiter der Sektion Textil-Chemie.

Für die Abklärung von Schadensursachen müssen meist mehrere der oben erwähnten Methoden eingesetzt werden. Zudem werden färberei- und drucktechnische Verfahren benötigt, nebst der Thermoanalyse von Fasern und Farbstoffanalysen. Dabei bringt die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit andern Abteilungen grosse Vorteile bei der Problemlösung.

Dies ist auch bei der Bestimmung von gesundheits- oder ökologierelevanten Fremdstoffen auf Textilien häufig der Fall. In diesem Zusammenhang ist auch die Untersuchung von Textilien hinsichtlich spezieller Farbstoffe, die krebserzeugende Abbauprodukte bilden können, immer mehr gefragt.

Zur Bewältigung all dieser Aufgaben steht ein umfangreicher, moderner Gerätepark zur Verfügung, der vom kompetenten Personal optimal eingesetzt und auf technisch aktuellem Stand gehalten wird.

- stoff- sowie mit Lack- und Farbenherstellern und den Chemie-Abteilungen der EMPA; EU-Projekt in Vorbereitung)
- Optimierung der Labormethode zur Kompostierung von Materialien durch Kombination des biologischen Verfahrens mit chemischer Analyse der entstehenden Stoffwechselprodukte
- Mikrobieller Abbau von Lackkunstharzen (KWF-Projekt von Industrie mit Abteilungen Biologie und Produktanalytik)
- Einfluss von Mikroorganismen auf Veränderung und Alterung von Gläsern und Glasmalereien (gemeinsam mit Bundesamt für Kultur und Restauratoren)
- Sanierung biogener Schäden an Kulturgütern mit Hilfe von Mikrowellen, Kälte, Begasung, Wirkstoffen sowie durch Änderung des Umgebungsklimas (mit Unterstützung von *Wolfeman-Nägele*-Stiftung, Restauratoren, Industrie, Bundesamt für Kultur und Eidgenössischer Forstdirektion).

Daten, die mit öffentlichen Forschungsmitteln gewonnen wurden, werden in Publikationen und Vorträgen generell zugänglich gemacht. Sie sind auch die Basis für die Beratung von Industrie, Gewerbe, Verbänden, Ämtern und Konsumenten. Durch die materialspezifische Tätigkeit sind die Mitarbeiter der Abteilung Biologie in den akkreditierten Forschungs- und Prüfbereichen auch stark eingebunden in die internationale und europäische Normierung, wo sie die volkswirtschaftlichen Interessen der Schweiz vertreten.

*Chimia* 49 (1995) 178  
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft  
ISSN 0009-4293

## Abteilung 212, Textil-Chemie

*Hansruedi Schmid*, Abteilungsvorsteher

Die *Abteilung Textil-Chemie* gehört dem Ressort Textil/Bekleidung an und befasst sich, wie der Name bereits erkennen lässt, vorwiegend mit textil-chemischen Fragestellungen. Dabei werden Garne, Gewebe, Gewirke, Vliese, Stickereien *etc.*, aus den Fertigungsstufen der Textilveredlung und des Textildrucks untersucht, aber auch konfektionierte Textilien, die bereits bis zum Handel oder Konsumenten gelangt sind. Einerseits handelt es sich um routinemässige Überprüfungen von Qualitäts- und Sicherheitskriterien – wie z.B. die Faserzusammensetzung oder das Brennverhalten – andererseits um die Aufklärung von Schadensursachen, teilweise verbunden mit der Erstellung von Gutachten im Auftrag von Versicherungen oder gerichtlichen Instanzen.

Ein grosser Teil der Aufträge wird für Firmen aus den erwähnten Bereichen, für Bodenbelags- und Waschmittelhersteller sowie Bundesstellen und Private ausgeführt. Nebst den internen Forschungsprojekten werden auch zusammen mit Industrie und Verbänden Projekte formuliert, deren Inhalte für ganze Branchen-Bereiche von Bedeutung sein können.

Ein weiteres, wichtiges Tätigkeitsfeld stellt die internationale Normierung dar, an der die Abteilung im Interesse von Industrie und Verbänden aktiv mitarbeitet und sich an entsprechenden Ringversuchen beteiligt. Dies ist auch von Nutzen im Hinblick auf die im Prüfbereich Brennverhalten bereits erhaltene und in

den übrigen Bereichen angestrebte Akkreditierung gemäss EN 45001.

Die zwölf engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter befassen sich mit folgenden Untersuchungen an textilen Materialien:

- Qualitative Analyse der Faserart oder von Faserschädigungen mit Lichtmikroskop und Raster-Elektronenmikroskop
- Quantitative Analysen zur Kontrolle der Mischungsverhältnisse von unterschiedlichen Fasern (z.B. Polyester/Baumwolle)
- Bestimmung des Ausmasses von Faserschädigungen anhand des Durchschnitts-Polymerisationsgrades
- Formaldehydgehalt von Textilien
- Alterungsverhalten von Textilien bei einer kombinierten Einwirkung von Licht und ausgewählten Luftfremdstoffen, wie NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Ozon
- Verschiedenste Arten von Farbechtheitsprüfungen an Färbungen und Drucken, z.B. Wasch-, Reib-, Schweiss- oder Lichtechtheit, mit farbmtrischer Auswertung
- Schmutzentfernungsvermögen sowie Faser- und Farbschonungsverhalten von Haushaltswaschmitteln (Vergleiche jeweils zwischen mehreren Produkten)
- Brennverhalten von Möbel- und Vorhangstoffen, Bodenbelägen und Bekleidungstextilien
- Rauchgasanalysen bei Textilien für Flugzeuginnenausstattungen



*Hansruedi Schmid*, geboren 1949. Chemiestudium von 1970–75 an der ETH-Zürich, Diplomarbeit in analytischer Chemie. Nach diversen Sprachkursen Nachdiplomstudium an der EPF-Lausanne, am Institut de Génie de l'Environnement und anschliessend weitere Studien im Bereich Umwelt. 1978 Eintritt in die EMPA St. Gallen und vorerst Bearbeitung diverser F+E-Projekte im Bereich Textil-Chemie. Seit 1990 Leiter der Sektion Textil-Chemie.

Für die Abklärung von Schadensursachen müssen meist mehrere der oben erwähnten Methoden eingesetzt werden. Zudem werden färberei- und drucktechnische Verfahren benötigt, nebst der Thermoanalyse von Fasern und Farbstoffanalysen. Dabei bringt die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit andern Abteilungen grosse Vorteile bei der Problemlösung.

Dies ist auch bei der Bestimmung von gesundheits- oder ökologierelevanten Fremdstoffen auf Textilien häufig der Fall. In diesem Zusammenhang ist auch die Untersuchung von Textilien hinsichtlich spezieller Farbstoffe, die krebserzeugende Abbauprodukte bilden können, immer mehr gefragt.

Zur Bewältigung all dieser Aufgaben steht ein umfangreicher, moderner Gerätepark zur Verfügung, der vom kompetenten Personal optimal eingesetzt und auf technisch aktuellem Stand gehalten wird.