

## Immer einen Schritt voraus

Chemische Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse sowie die ihnen entstammenden Erzeugnisse können ein gewisses Risikopotenzial aufweisen. Leckagen, ungewollte Schadstoffeinträge am Arbeitsplatz oder in die Umwelt sind umgehend zu ahnden. Der Gesetzgeber stellt Mindestanforderungen, wie in einem solchen Fall vorzugehen ist. Eine zentrale Rolle spielt die instrumentelle Analytik, derer sich Überwachungsämter und Unternehmen bedienen, um Luft, Boden und Wasser auf potenzielle Belastungen zu untersuchen. GERSTEL Aktuell hat dem im Chemiepark Stade für die Wasser- und Umweltanalytik zuständigen Ecology Labor von Dow einen Besuch abgestattet und sich dort einmal umgesehen.

Von Guido Deußing

Etwas 50 Kilometer westlich von Hamburg, ungefähr eine Autostunde entfernt, liegt am Südufer der Unterelbe die Hansestadt Stade. Die rund 46.000 Einwohner zählende niedersächsische Kreisstadt grenzt ans Alte Land, das für seinen Obstanbau bekannt ist. Es dient den Menschen der Region zur Naherholung und der Elbe als Schwemmgelände, wenn die Pegelstände steigen. Durch Stade fließt die Schwinge, ein 30 Kilometer langer Nebenfluss der Elbe. Die Auen an ihrem Oberlauf und die Stader Schwingwiesen stehen ihres Landschaftsbildes

und Artenreichtums wegen unter Schutz. Es gibt viel Weide- und Ackerland und die Örtchen im Umfeld heißen Apenzen, Sittensen und Sauensiek – Namen, die den Eindruck verstärken, den das Auge auf dem Weg nach Stade bereits gewonnen hat: Man ist hier auf dem platten Land!

Der Eindruck täuscht nicht. Und doch spiegelt er nur die halbe Wahrheit. Stade liegt zwar im ländlichen Raum, ist aber ein internationalisierter Industriestandort. Der europäische Luftfahrtkonzern Airbus baut hier seit 1959

nologie in der Luft- und Raumfahrt spezialisiert. Unter anderem produzieren sie die Seitenleitwerke sämtlicher Airbus-Flugzeuge. Jeder A380 hebt mit Bauteilen aus Stade ab.

Im Umfeld von Airbus hat sich eine solide Zulieferindustrie entwickelt. Auch Dow Chemical hat sich hier niedergelassen. Seit 1972 ist der am Umsatz gemessen größte Chemiekonzern der Welt auch am Standort Stade daheim.

Bützflether Sand. Klingt wie die Adresse des örtlichen Freibads, ist aber die von Dow in Stade. Das Unternehmen hat sein Werksgelände zum Industriepark umgestaltet und für die Ansiedlung anderer Firmen geöffnet. Der Gedanke war effizienzgetriggert: Ressourcen teilen, Synergien nutzen und Kosten sparen, indem man die Last der Ausgaben auf mehrere Schultern verteilt. Das Konzept ging auf.

Viele Firmen agieren im synergetischen Miteinander am Bützflether Sand: Trinseo betreibt im Industriepark eine Polycarbonat-Anlage, Olin stellt hier Epoxid und chlorierte organische Verbindungen her, Air Liquide produziert und liefert prozessrelevante technische Gase, Air Products kümmert sich um den Wasserstoff, Evides um die Wasseraufbereitung und die Spedition Talke ums zentrale Warenlager.

Die nahen Elbhafenanlagen gleichen einem Tor zur Welt; die Anbindung an den Industriebahnhof und den Container-Terminal ermöglicht den nahezu perfekt terminierbaren Transport wichtiger Waren, Güter und Rohstoffe sowie Endprodukte auf staufreien Schienenverbindungen in alle Himmelsrichtungen. Die jahrzehntelang bestehende industrielle Infrastruktur, Speditionen, die auch in der Handhabung von Gefahrgütern bestens geschult sind – diese und viele weitere Gesichtspunkte lassen den Chemiepark Stade, obgleich tief in den ländlichen Raum eingebettet, global gesehen extrem gut vernetzt dastehen.

Gut da steht auch das Ecology Labor von Dow. Das Umweltlabor erfährt in Dow-Kreisen viel Beachtung, weil es unter anderem beim Nachweis flüchtiger orga-



Die Dow Chemical Company (Dow) verbindet Expertise in Forschung und Technologie, um herausragende Lösungen zu entwickeln, die essenziell für den menschlichen Fortschritt sind. Dow verfügt über Kompetenzen, die zu den stärksten und umfassendsten der Branche zählen. Robuste Technologie, integrierte Produktionsanlagen, große Reichweite und Wettbewerbsfähigkeit ermöglichen Lösungen für komplexe globale Anforderungen. Das marktorientierte und branchenführende Portfolio von Dow umfasst Hochleistungswerkstoffe, industrielle Zwischenprodukte und Kunststoffe. Dow bietet damit ein breites Spektrum differenzierter, technologiebasierter Produkte und Lösungen für Kunden in wachstumsstarken Märkten wie Verpackung, Infrastruktur und Konsumgüter. Dow ist ein Tochterunternehmen der Dachgesellschaft DowDuPont (NYSE:DWDP). DowDuPont wurde von Dow und DuPont gegründet, um drei starke, unabhängige, börsennotierte Unternehmen in den Bereichen Agriculture, Material Science und Specialty Products zu schaffen.

Quelle: Dow

Flugzeuge. Die 2.500 Airbus-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter in Stade sind auf die Herstellung und Weiterentwicklung der Kohlefaserverbundwerkstoff-Techno-



Andreas Köhler (l.) und Kollegin Sandra Hirsch diskutieren das Extraktionsergebnis einer Wasserprobe. Das Ecology Labor verweist bereits vor dem Betreten deutlich sichtbar auf die im Labor einzuhaltenden Regeln. Arbeitssicherheit wird bei Dow großgeschrieben, und zwar nicht nur im Labor, sondern auch in allen Produktionsbereichen sowie auf dem gesamten Gelände des Chemieparks Stade.

nischer Verbindungen (VOCs) mittels Thermo-desorption (TD) Maßstäbe setzt. Die Kollegen im Ecology Labor verwenden für ihre TD-Analytik das ThermalDesorptionSystem (TDS) von GERSTEL und auch bei den vielen anderen Applikationen, die hier gefahren werden, spielen GERSTEL-Geräte und -Systeme eine zentrale Rolle. Grund für mich, dem Ecology Labor in Stade einen Besuch abzustatten und hinter die Kulissen zu schauen.

Verabredet bin ich mit Michael Gröger. Der Vertriebsleiter von GERSTEL kennt und betreut das Ecology Labor in Stade schon seit vielen Jahren. Für ihn steht noch ein Gespräch mit meinen Gastgebern, Sandra Hirsch und Andreas Köhler, an, beide Herz und Hirn des Ecology Labors als ausgewiesene Experten in Sachen Umwelt- und Wasseranalytik. Sie überlegen, eine MPS-Workstation für die Herstellung von Standards einzusetzen. Noch sind nicht alle Fragen geklärt. Mein Besuchstermin im Ecology Labor bietet Michael Gröger eine gute Gelegenheit, vorbeizuschauen und Antworten zu geben.

Es ist kurz nach zehn Uhr an diesem Mittwochmorgen im Januar. Es schneit. Sandra Hirsch will uns mit dem Auto am Besucherparkplatz abholen. Wir selbst dürfen das Gelände des Chemieparks Stade mit dem eigenen Pkw nicht befahren, wir dürfen es auch nicht unerlaubt betreten. Unternehmensfremde brauchen eine Genehmigung. Die haben wir nicht. Obgleich Michael Gröger seit mehr als 16 Jahren regelmäßig im Ecology Labor ein und aus geht. Hier hat alles seine Ordnung.

Was wir brauchen, ist ein Passierschein. Den zu erhalten, erfordert etwas Zeit und Geduld, Aufmerksamkeit und Hirnleistung. Wer erstmalig oder vor mehr als einem Jahr letztmalig bei Dow in Stade war, hat sich in einem Video mit den Sicherheitsbestimmungen am Standort vertraut zu machen, während die Dame an der Rezeption die Personalien ins System eingibt. Damit ist man bei Dow aktenkundig. Dann folgt der Test: Drei Fragen zu den Sicherheitsabläufen im Werk sind per Fingertipp auf den Sensor des Bildschirms zu beantworten. Der Rechner spuckt das Resultat automatisch auf einem kleinen Zettel aus. Die Rezeptionistin prüft das Ergebnis und ich nehme meinen Passierschein entgegen. Das hat schon mal geklappt.

Am Parkplatz treffen wir Sandra Hirsch, die uns ihr „Moin, Moin“ entgegenlacht. Wir sind in Norddeutschland, das hört man am Schnack. Und in guten Händen. Das verrät das Gefühl.

Sandra Hirsch fährt ein US-amerikanisches Auto der Marke „Dodge“, genauer gesagt einen grauen Dodge Charger, mit mehr Platz in der Fahrgastzelle, als der äußere Anschein vermuten lässt. Das gibt mir zu denken: Die Dow Che-



Das GC-Labor des Ecology Labors von Dow in Stade spiegelt in puncto Automatisierung eine große Affinität zu GERSTEL-Lösungen wider.

mical Company ist ein US-Unternehmen. Besteht ein Zusammenhang zwischen dem Wagen und ihrer Arbeit? „Ich mag auch Jim-Beam-Whiskey“, sagt Sandra Hirsch und mir wird klar: Der Wagen gefällt ihr schlicht. So einfach ist das.

Der Pförtner prüft die Passierscheine und gibt die Straße frei. Der Dodge röhrt tief und satt und setzt sich in Bewegung. Durch die Windschutzscheibe fällt der Blick ins Gelände und auf – ich bin zugegebenermaßen ein wenig überrascht – erstaunlich viel Natur! In greifbarer Nähe fließt die Elbe, die den Chemiepark nach Nordosten hin begrenzt. Ich sehe die Flussauen, erahne weite Grünflächen, die wegen des morgendlichen Schneefalls zartweiß gepudert sind. „Hier gibt es sogar Rehe und Wildschweine.“ Die sehe ich jetzt nicht, bin aber gewillt, Sandra Hirschs Worten zu glauben.

Wo nur die 1.200 Menschen arbeiten, die das Unternehmen am Standort beschäftigt? Und wo werden die rund drei Millionen Tonnen Dow-Produkte hergestellt, die Dowanole, das Methocel oder MDI? Wo sind all die verfahrenstechnischen Anlagen, die so typisch sind für einen Chemiepark, in dem man Chemikalien wie Al-

lylchlorid, Chloroform und Methylenchlorid, Natronlauge und Salzsäure, Propylen und Propylenglykolether herstellt und verarbeitet? Die so viel Strom, Dampf und Druckluft brauchen? In denen Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff erzeugt und den verschiedenen verfahrenstechnischen Abläufen im Gelände zugeführt werden? Wo sind die Rohrleitungen, durch die unzählige Kubikmeter Prozess-, Kühl- und Trinkwasser gepumpt werden, Abwasser abgeführt wird? Was ist mit den vielen Unternehmen, die im Chemiepark siedeln und ihr Tagewerk verrichten? Firmen wie Trinseo, Air Liquide oder Evides? „550 Hektar misst das gesamte Areal“, sagt Sandra Hirsch, „da verliert sich manches in der Fläche.“

Das Ecology Labor, die Arbeits- und Wirkstätte von Sandra Hirsch, Andreas Köhler und Ute Schomacker, ist parterre in einem zweistöckigen Gebäude am Rand des Chemiepark Stade untergebracht, wenige Autominuten von unserem Treffpunkt entfernt.

1975 wurde das Ecology Labor am Standort eingerichtet und über die Jahre immer weiter ausgebaut und laufend modernisiert. Das Labor kümmert sich in erster Linie um die Umwelt- und Wasseranalytik im Chemie-



park Stade – einschließlich der Bestimmung und Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) gemäß Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sowie der Grenzwerte der wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß der Verordnung des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz.

Rund 6.000 Proben hat das Team des Ecology Labor im Jahr auf Chemikalieneinträge zu untersuchen und dabei zu prüfen, ob die zulässigen Höchstwerte überschritten wurden. Bei 60 Prozent davon handelt es sich um wässrige Matrices, vorwiegend Abwasser. Luftproben, die unter Routinebedingungen oder bei Verdacht einer Leckage oder der Überschreitung gesundheitsbedenklicher Arbeitsplatzgrenzwerte im Produktionsbereich oder an Arbeitsplätzen gezogen wurden, machen 30 Prozent des Probenaufkommens aus. Bodenproben, die immer dann zu analysieren sind, wenn ein Neubau geplant ist und Zweifel über mögliche Altlasten aus dem Weg zu räumen sind, lassen sich mit zehn Prozent beziffern. „Hinzu kommen monatlich etwa zehn Proben, die wir zu Vergleichsmessungen von der Umweltbehörde erhalten, die auf dem Gelände nach Belieben Proben ziehen kann

und damit ihrer Funktion als Kontrollinstanz gerecht wird“, schildert Sandra Hirsch. Laborroutine, nicht aber Langeweile kennen die drei vom Ecology Labor.

Abwechslung bieten gelegentliche Außeneinsätze, etwa wenn die Werkfeuerwehr die Folgen einer Leckage beheben soll und wissen will, womit sie es bei der austretenden Substanz zu tun hat. Oder wenn die örtliche Feuerwehr in Stade einen Notfall bearbeitet und analytische Unterstützung braucht: „Ob es sich um einen verunfallten und leckgeschlagenen Gefahrguttransport unbekanntem Inhalts im Stader Verkehrsnetz handelt oder um die Havarie eines mit Chemikalien beladenen Schiffes auf der Elbe, dann sind wir zur Stelle“, sagt Andreas Köhler. Es kann auch schon mal sein, dass die Kriminalpolizei eine Einschätzung erbittet, um was für eine Substanz es sich handelt, die sie am Tatort eines vermeintlichen Selbstmords gefunden hat. Das Ecology Labor übernimmt solche Aufgaben im Rahmen technischer Hilfeleistungen. Gut zu wissen: Man erhält analytische Expertise aus kompetenter Hand, wenn sie gebraucht wird.

Es ist Zeit für einen Laborrundgang. Sandra Hirsch und Andreas Köhler schreiten voran, wir folgen. Erste



Foto: Guido Deußing

Das Thermodesorptionslabor von Dow in Stade. Sandra Hirsch: „Kollegen anderer Standorte schicken uns ihre Proben, damit wir die Analysen für sie durchführen.“

Station unserer kleinen Prozession ist das Thermodesorptionslabor. Die Ordnung hier ist bemerkenswert, wirkt ein bisschen wie für uns gemacht, ist aber im Ecology Labor Programm, klärt mich Sandra Hirsch auf: „Suchen kostet Zeit, richtig?“ Ich sage: „Richtig!“ „Die haben wir aber nicht“, sagt Andreas Köhler. „Und die brauchen wir auch nicht“, ergänzt Sandra Hirsch, „weil wir nicht suchen müssen, sondern wissen, wo alles ist.“

Die Methode, nach der die Laboratorien durchstrukturiert worden sind, stammt aus Japan und wird als 5S- oder 5A-Methode bezeichnet. Sie gewährleistet, dass alles an seinem Platz, sauber und in Ordnung ist. Ein prägnantes Indiz für die Anwendung der 5A-Methode zeigt sich in der Art, wie man die Plätze markiert, an denen wichtige Werkzeuge deponiert werden, Instrumente aufzubewahren sind und Geräte zu stehen haben: Gelbe Markierungslinien, auf den Tischen, dem Boden, selbst auf Schubladen und Schranktüren, bieten eine leichte Orientierung, das Richtige zu tun. Unwillkürlich muss ich an den Raucherbereich am Bahnsteig denken. Ein optisch auffälliges Element kann disziplinieren.

Zugegeben, die Farbe Gelb taucht überall im Labor auf. Domi-



Struktur fördert Effizienz – auch beim Einsatz des GERSTEL-TC: Das Team im Ecology Labor pflegt Ordnung nach den Prinzipien der 5S-Methode aus Japan. Die gelb markierten Bereiche sind definierte Räume. Dort darf nur liegen, stehen oder aufbewahrt werden, was dort hin gehört.

Foto: Guido Deußing

nant ist jedoch auch das GERSTEL-typische Magenta. Selbst ein Laie würde erkennen, dass man hier im Labor eine hohe Affinität zu GERSTEL-Produkten hat: Auf den Labortischen entlang der Fensterreihe stehen drei GC-Komplettsysteme, ausgestattet mit jeweils einem GERSTEL-KaltAufgabeSystem (KAS) und darauf ein GERSTEL-TDS und daran ein TDS A. „Nicht nur Ordnung, auch Automatisierung erhöht die Effizienz“, bemerkt Sandra Hirsch, „ganz besonders wichtig bei dünner Personaldecke.“

Detektiert wird mittels MSD und FID, die über ein Splitventil mit dem GC verbunden sind. Auf dem Labortisch gegenüber finden sich zwei TubeConditioner (GERSTEL-TC) sowie zwei TubeStandardPreparation-Systeme (GERSTEL-TSPS) für die Konditionierung von TDS-Sorbensröhrchen und die Beladung der Sorbentien mit ausgewählten Standards.

„Wir haben lange Zeit mit den unterschiedlichsten Materialien experimentiert, um heute sagen zu können, dass wir in der Lage sind, mehr als 50 verschiedene Analyten von C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub> allesamt mit einer einzigen Methode und mit Bestimmungsgrenzen im ppb-Bereich nachzuweisen“, freut sich Andreas Köhler. „Und wir liegen weit unter den Bestimmungsgrenzen, die uns die Behörde vorgibt“, fügt Sandra Hirsch mit Stolz in der Stimme hinzu.

Sandra Hirsch und Andreas Köhler können sportlichen Ehrgeiz bei ihrer Arbeit entwickeln. Im analytischen Rennen mit den Behörden die Nase vorn zu haben und wenigstens immer einen Schritt voraus zu sein, spornt die beiden zu Höchstleistungen an. Aus kluger Voraussicht: „Wir wissen aus Erfahrung“, sagt Sandra Hirsch, „dass wir stets mit einer Veränderung der Gesetzeslage zu

rechnen haben.“ Statt abzuwarten und zu reagieren, gehen die beiden Experten die Herausforderung potenziell sinkender Grenzwerte offensiv und proaktiv an – und sind damit bislang immer gut beraten gewesen. „Wenn die Veränderung der Grenzwerte dann kam“, berichtet Andreas Köhler, „waren wir längst schon am Ziel und bestens vorbereitet.“ Auch methodisch: „Leichtflüchtige Verbindungen mit Siedepunkten von -20 °C und sehr schwerflüchtige Verbindungen mit 180 °C erfassen wir mit nur einer Methode“, berichtet Andreas Köhler. Die Resultate, die das Laborteam beim Nachweis sehr leicht- bis sehr schwerflüchtiger organischer Verbindungen erzielt, haben sich bei Dow herumgesprochen.

Das Ecology Labor in Stade gilt im Konzern als Zentrum für die Thermodesorptionsanalyse. Sandra Hirsch: „Kollegen anderer Standorte schicken uns ihre Proben, damit wir die Analysen für sie durchführen.“ Kann es eine größere Anerkennung geben?

Aber nicht nur „Industrial Hygiene“-Proben werden von anderen DOW-Standorten nach Stade gesandt. Die sehr aufwendig zu bearbeitenden, behördlich relevanten

TDS und suchte 2001 das Gespräch mit Michael Gröger – der Anfang einer bis heute andauernden freundschaftlich geprägten Partnerschaft. Diese Partnerschaft beschränkt sich allerdings nicht allein auf die Thermodesorption und die Analyse flüchtiger Verbindungen in Luft. GERSTEL wurde auch zum Lösungslieferanten für die Analyse wässriger Proben, die den Löwenanteil des Probenaufkommens im Ecology Labor ausmachen; im GC-Labor zähle ich wenigstens sechs GC-Systeme, auf denen ein MultiPurposeSampler (GERSTEL-MPS) thront. Wie das TD-Labor akzentuieren ein dezentes 5S-Gelb und GERSTEL-Magenta das in Beige gehaltene GC-Labor. Qualität hebt sich eben ab.

Das gilt auch für die Technik, die dahintersteht. Andreas Köhler berichtet, auch in der Wasseranalytik habe das Ecology Labor mit laufend sich verschärfenden Grenzwerten zu kämpfen. Das Abwasser mit seiner für gewöhnlich hohen Salzfracht und die darin nachzuweisenden unterschiedlich polaren Verbindungen hätten die Analytik hier vor eine große Herausforderung gestellt. Während in vielen Fällen die klassische Headspace-Technik für den sicheren und sensitiven Nachweis der beobachteten Analyten völlig genüge, blieben andere Verbindungen auf der Strecke, insbesondere Hochsieder.

„Die Lösung kam in Form der GERSTEL-HIT-Technologie daher“, berichtet Andreas Köhler. Das Akronym HIT steht für Hot Injection and Trapping. „Diese Methode gewährleistet“, erklärt mir Michael Gröger, „dass vor allem schwerflüchtige Verbindungen während der Probenaufgabe gasförmig bleiben, sprich: nicht an der Spritzennadel kondensieren und mit Entfernen der Spritze aus dem Injektor verloren gehen.“

Auf diese Weise habe man im Ecology Labor einen Weg gefunden, wieder einmal auf lange Zeit die Vorgaben der Grenzwertkommissionen erfüllen zu können. Offenkundig findet man im Ecology Labor Gefallen daran, den Behörden erneut einen Schritt, genauer gesagt: mehrere Schritte, voraus zu sein. Sandra Hirsch: „Eines unserer Ziele war es etwa, die Nachweisgrenze auf 1 µg/L zu senken, gefordert sind 2 µg/L. Wir haben 0,2 µg/L erreicht.“

Und während man sich aufseiten der Behörden mit herkömmlichen Headspace-Techniken und Flüssigflüssigextraktionen abmühe, absolviere das Ecology Labor die Analytik überaus effizient automatisiert. Damit bleibe ihnen mehr Zeit für die Auswertung und Interpretation der Analysenresultate oder auch für die Methodenentwicklung. „Oder dafür, sich darüber Gedanken zu machen, was eine MPS-Workstation hier im Labor zu leisten hat“, meint Sandra Hirsch. Ein freundlich gemeinter Hinweis, dass die Führung durchs Labor nun beendet ist und dringend zu erledigende Arbeit wartet – ich habe verstanden.



Foto: Guido Deußing

Stehen seit vielen Jahren unterstützend Seite an Seite (v. r.): Andreas Köhler und Sandra Hirsch vom Ecology Labor und GERSTEL-Vetriebsleiter Michael Gröger.

AOX-Analysen kommen aus verschiedenen Ländern, um hier analysiert zu werden. Das ist der Arbeitsbereich, in dem Ute Schomacker mit ihrem Wissen und ihrer langjährigen Erfahrung auftrumpfen kann.

Apropos: Schon vor der Jahrtausendwende hatte Andreas Köhler die Thermodesorption für sich entdeckt. Sandra Hirsch, die später zum Team stieß, teilt heute seine Begeisterung. Als das TD-System der Marke Eigenbau seine Kapazitätsgrenzen erreicht hatte, war die Anschaffung eines neuen Systems beschlossene Sache:

„Wir brauchten ein System“, erinnert sich Andreas Köhler, „das den Nachweis der von uns präferierten Verbindungen sicher, sensitiv und verschleppungsfrei gewährleisten konnte, das sich außerdem automatisieren ließ und das die Möglichkeit bot, adäquat auf eine Verschärfung der gesetzlichen Auflagen zu reagieren.“ Andreas Köhler interessierte sich für das GERSTEL-