

## **Kurzzusammenfassungen FSCT81 Projektarbeiten**

### **Etablierung einer HPLC basierten Methode zur Aufreinigung von synthetisierten Oligo-Nukleotiden** *(Sandra Belz, Annika Last, Tim Urbansky)*

Die Projektarbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung und Optimierung einer HPLC basierten Methode zur Aufreinigung von In-vitro-Transkriptions-RNA. Bei der in vitro Transkription handelt es sich um die Synthese von mRNA mit Poly-A-Schwanz-Annelierung. Diese Nukleinsäurestränge sollen mit so genannten EnPC® („Engineered Protein Capsules“) durch die Blut-Hirn-Schranke in das zentrale Nervensystem transportiert werden, um beispielsweise seltene Hirnerkrankungen besser behandeln zu können. Der Prozess der Annelierung verläuft jedoch nicht vollständig, sodass auch mRNA Moleküle ohne Poly-A- Schwanz im Synthese Mix zurückbleiben. Mit Hilfe der Affinitätschromatografie soll die Trennung der beiden mRNA Populationen im Synthese Mix gewährleistet werden. Die verwendete Säule besteht aus einer Trägermatrix mit Oligo dT Nukleotiden, an denen die Adenin Nukleotide des Poly-A-Schwanzes binden. Nach Elution der aufgereinigten mRNA sind weitere so genannte „Polishing“-Schritte notwendig, um die gesammelte Nukleinsäure umzupuffern und aufzukonzentrieren. Die Molekulargewichtsfiltration eignet sich hierbei als eine effiziente Methode. Zur quantitativen und qualitativen Analyse der reinen mRNA werden fluoreszenzbasierte photometrische Assays verwendet.

### **Methodenoptimierung zur Quantifizierung zweier Substanzen eines Flammschutzmittels** *(Patrick Boddenberg, Pascal Mödder, Nadja Volk)*

Bei der SGS Chemie- Industrie- und Spezialanalytik GmbH traten bei Nutzung einer Methode zur Quantifizierung zweier Substanzen eines Flammschutzmittels mittels Ionenchromatographie wiederholt Probleme auf.

Negative Signale störten den Verlauf der Basislinie, eine hohe Empfindlichkeit der Methode machte sie sehr schwankungsanfällig, es gab Probleme bei Wiederverwenden der Säule nach Lagerung und ein zufällig auftretender Geisterpeak störte einen Komponentenpeak.

Die negativen Signale konnten durch eine Matrixanpassung von verdünnter Natronlauge hin zum Eluenten eliminiert werden. Durch automatisiertes Auswerten und Einsatz eines internen Standards konnten viele Ungenauigkeiten behoben werden. Eine neue Säule wurde eingesetzt, durch die Probleme einer inkonstanten Grundleitfähigkeit verringert wurden. Der Einsatz des internen Standards tut sein Übriges zum Ausgleichen von Leitfähigkeitsschwankungen. Die Bedeutung des Geisterpeaks ist durch das seltene Auftreten und die einfache Behebung durch neues Abfüllen der Probe gering.

Anschließend wurden eine neue Kontrollprobenstatistik erstellt und eine Stabilitätsprüfung der Kontrollprobe durchgeführt, um die Funktionstauglichkeit zu überprüfen. Nach abschließender Fehleranalyse und Fazit wurde die neue Methode als effizienter bewertet und hat Ihren Nutzen im Laboralltag gefunden.

### **Modellierung eines Steamcracker-Ofens mittels multipler linearer Regressionsanalyse bei der Verwendung von Butanen als Einsatzstoff** *(Niklas Allenbach, Thomas Bittner, Nico Russo)*

Im Rahmen der Projektarbeit „Modellierung eines Steamcracker-Ofens mittels multipler linearer Regressionsanalyse bei der Verwendung von Butanen als Einsatzstoff“ bei der INEOS Manufacturing Deutschland GmbH am Standort Köln, haben Niklas Allenbach, Thomas Bittner und Nico Russo erfolgreich ein mathematisches Modell zur Vorhersage der Spaltgaszusammensetzung beim Steamcracken ausgearbeitet. Durch den steigenden Einsatz von LPG (liquified petroleum gas) in Steamcracker-Öfen, die für das pure Spalten von C4-Einsatzstoffen konstruiert wurden, müssen zusätzliche Betriebszustände, die von den bisherigen Modellen nicht abgedeckt wurden, beschrieben werden. Dafür wurde die chemische Zusammensetzung des Produktstromes eines  $\mu$ -Steamcrackers bei variierenden Versuchsparametern untersucht und zur Bildung des Modells herangezogen. Durch Betrachtung von i-/n-Butan als Edukte, können handelsübliche C4-Streamcracker-Einsatzstoffe beinahe gänzlich beschrieben werden.

### **Einfluss der Dichte bei der Herstellung von Flammschutzmittel auf die Abwasserqualität** *(Sawas Caripidis, Katharina Höver und Hannah Sutorius)*

Die Projektarbeit "Einfluss der Dichte bei der Herstellung von Flammschutzmittel auf die Abwasserqualität" von Sawas Caripidis, Katharina Höver und Hannah Sutorius wurde bei der Clariant Plastics & Coatings GmbH durchgeführt. Dabei wurde untersucht, wie sich verschiedene Dichteinstellungen in der Abwasseraufarbeitung auf das Abwasser auswirken. Denn darin verbleiben oft zu hohe Mengen an Natriumsulfat und Phosphor, die ökologische als auch ökonomische Probleme verursachen können.

**Schwerlöslichen Phosphor pflanzenverfügbar machen. Säurezugabe statt künstlicher Phosphordüngung in der Landwirtschaft** (*Julius Piontkowitz, Sebastian Rohm, Christoph Spilles und Thilo Wieching*)

Die dieser Arbeit zugrunde gelegte Idee ist, den mineralisierten Phosphor durch differenzierte Säurezugabe in den Boden in Teilen zu lösen und so die pflanzenverfügbare Phosphormenge im Selbigen zu erhöhen. Des Weiteren sollte das Pflanzenwachstum durch die Zugabe von Säure nicht negativ beeinträchtigt werden. Dazu wurden Pflanzversuche durchgeführt mit Pflanzen, welche einen hohen Phosphorbedarf benötigen und auf deutschen Agrarflächen häufig angebaut werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Ausbringung von Phosphordüngung zu verringern, um Agrarflächen langfristig nachhaltiger und schadstoffärmer bewirtschaften zu können.

**Whiskys – Der geplatzte „ppm“-Traum. Methodenentwicklung zur quantitativen Bestimmung von Phenol und Kresol in Whisky** (*Chris Brandenburg, Florian Steiner, Sebastian Zapke*)

Viele besonders hochwertige Brennereien vermarkten ihren Whisky gerne im Zusammenhang mit einem hohen Phenolgehalt. Zum Beispiel wird für den Whisky Octomore aus der Brennerei Bruichladdich je nach „Edition“ ein Phenolgehalt zwischen 140ppm und 208ppm angegeben und das Produkt auf dem Etikett damit beworben. Durch den hohen Phenolgehalt soll der Kunde den Whisky als besonders rauchig, aromatisch und dadurch hochwertig empfinden.

Der Phenolgehalt bezieht sich jedoch nur auf die Summe der Phenole im gemälzten Getreide, welches in der Whiskyherstellung elementar ist.

Gegenstand dieser Facharbeit ist die Methodenerstellung für die Untersuchung der Phenolderivate Phenol, o-Kresol, m-Kresol und p-Kresol in Whisky. Dabei lag der Fokus auf einer kostengünstigen Analyse im Hinblick auf Probenvorbereitung und Materialverschleiß, sowie schnellen und reproduzierbaren Ergebnissen. In dieser Arbeit gehen wir auf die Probleme ein, welche in der Methodenerstellung und in der Probenvorbereitung entstanden sind, sowie darauf, welche Methodenparameter final benutzt wurden und welche Optimierungen zukünftig möglich wären.

Auf die Phenolderivate haben wir uns spezialisiert, da diese Stoffe stark toxisch wirken sowie karzinogen und erbgutschädigend sein können. Zum Ende der Facharbeit gehen wir aus diesem Grund noch auf mögliche gesundheitliche Folgen für den Menschen ein.

**Rohstoffneueinführung von Ruß und Additiven sowie Füllstoffen – Anwendungserprobung im Labor- sowie Produktionsmaßstab für Druckfarben im Illustrationstiefdruck** *(Tom Graffenberger, Hendrik Koll)*

Die Projektarbeit beschäftigt sich mit der betrieblichen Neueinführung von vier Rohstoffen (Ruß, Dispergieradditiv und einem Füllstoff), die zur Herstellung von Illustrationstiefdruckfarben bei Siegwerk Druckfarben AG & Co. KGaA genutzt werden sollen. Diese Neueinführungen stehen dabei im Zuge von Rohstoffkostenoptimierung, Effizienzsteigerung und Sicherstellung der Materialverfügbarkeit. Die Rohstoffe durchlaufen dabei zunächst diverse praktische Anwendungsprozesse im Labormaßstab, die der eigentlichen Herstellung im Produktionsbetrieb nachempfunden sind. Die so hergestellte Farbe wird nun auf ihre Performance im Druckbetrieb (Verhalten, optische Dichte, Farbmotrik) getestet. Anhand der daraus resultierenden Ergebnisse wird der Rohstoff nun entweder weiter betrachtet oder verworfen. Der sich an die Laborphase anschließende Einsatz im Produktionsbetrieb wird im Laufe der Einführung ebenfalls betrachtet und weitere Erkenntnisse zur möglichen Einführung daraus gewonnen. Im Rahmen dieses Projektes konnte mindestens ein Rohstoff für eine dauerhafte Einführung qualifiziert werden.

**Methodenerstellung einer GC-TQMS Methode** *(Nadine Blum, Sebastian Kux, Tim Linden, Philipp Schäfer)*

Die Projektarbeit befasst sich mit der Erstellung einer neuen Methode auf einem GC-TQMS für die Untersuchung auf Cannabinoide in Blutproben. Da die Methode neu aufgesetzt wurde, mussten alle Parameter neu angepasst werden. Die wichtigsten Parameter die verändert wurden:

- Das Temperaturprogramm der GC
- Das Massen Tuning des TQMS für die Analyten

Die neue Methode zeigt vielversprechende Ergebnisse für den Großteil der Analyten und kann mit noch ein bisschen Arbeit durch den Betrieb auch in der Routine aufgenommen werden.

**Vergleich verschiedener Laborperlmühlen und Optimierung von verschiedenen Fahrweisen**  
(Christoph Huc, Ricarda Kizinna, Gary-D. Kubatta, Lukas Wieser)

Die Fragestellung, die im Lauf dieser Projektarbeit behandelt wird, ist, inwieweit sich verschiedene Dispergieraggregate im Labormaßstab vergleichen lassen. Ein weiteres Augenmerk liegt dabei auf den Einstellungen der Parameter der Dispergieraggregate. Das Ziel ist die Optimierung des gesamten Dispergierprozesses. Durchgeführt wurde dieses Projekt in den Innovation-Laboren der Orion engineered Carbons GmbH in Köln.

Für den Vergleich wurden Dispergierungen auf einem Disperser des Typs DAS H-TP 200-K der Fa. Lau, der Korbmühle TML 05 der Firma Netzsch und der Labor-Rührwerksmühle PML2 der Fa. Bühler hergestellt. Das Augenmerk bei der Auswertung der Ergebnisse und der Qualitätsbewertung der Dispersionen lag hierbei auf der Partikelgrößenverteilung der Pigmente im wässrigen Medium, die mit einem Laser-Streulichtspektrometer des Typs LA-960 der Fa. Horiba ermittelt wurde.

Die Ergebnisse sind wie folgt:

Der Disperser ist ein sehr gutes Aggregat, um gleichzeitig viele verschiedene Ansätze herzustellen. Dabei ist aber die Dispergierqualität der Ansätze im Vergleich zu den anderen von uns getesteten Aggregaten merklich schlechter. Die Korbmühle liefert eine bessere Dispersionsqualität als der Lau mit einem insgesamt geringen Zeitaufwand. Die Labor-Rührwerksmühle zeigt bei den Versuchen die schnellste und beste Dispergierwirkung mit einer größeren Ansatzmenge. Im direkten Vergleich zu der Korbmühle ist die Dispergierzeit um den Faktor fünf kürzer, bei einer ähnlichen Dispersionsqualität.

**Methodenentwicklung zur Differenzierung von Farbtönen als Qualitätskontrolle von Nassproben anhand von photometrischen Untersuchungen an MetaVue, X-Rite Gerät** (Stephan Düßel)