2 Einleitung und Motivation

In den letzten Jahren geht der Trend auch in der industriellen Produktion immer mehr zur Nutzung nachwachsender, umweltfreundlicher und damit nachhaltiger Rohstoffquellen.
Schlagwörter wie Biopolymere, nachwachsende Rohstoffe und Bioraffinerie sind in aller Munde. Auf Grund der schwindenden Erdölreserven besteht vermehrt der Wunsch, erdölbasierte, synthetische Polymere abzulösen und durch Produkte zu ersetzen, die vollständig oder teilweise aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt sind und vergleichbare oder verbesserte Eigenschaften besitzen. Ein weiteres Ziel ist die Nutzung klimafreundlicher, CO_2-neutraler Ausgangsmaterialen, die in Stoffkreisläufen rezyklierbar sind (s. Abb. 1). Das sind im Hinblick auf Natur- und Umweltschutz sinnvolle Überlegungen.

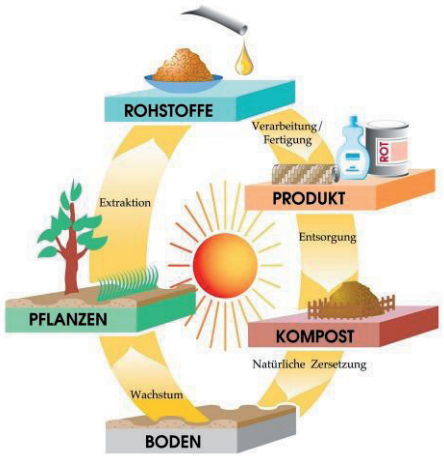

Abb. 1: Geschlossener Stoffkreislauf.[1]

Viele der bisher erzeugten biobasierten Kunststoffe bestehen direkt aus Stärke, indem diese durch Zusatz von Weichmachern in so genannte „Thermoplastische Stärke“ überführt wird. Ihre Anwendungsgebiete reichen von Verpackungsmaterial über Tragetaschen zu Besteck und Windelfolien. Andere Produkte basieren indirekt auf Stärke, wenn durch Hydrolyse der Stärke der Grundbaustein Glucose gewonnen wird und in weiteren Wertschöpfungsprozessen Verwendung findet. Hier seien beispielhaft die katalytische Hydrierung zu Sorbitol oder der Einsatz als Kohlenstoffquelle in Fermentationsanlagen z.B. zur Gewinnung von Milchsäure, Polyhydroxybuttersäure oder Bioethanol genannt.
Bei der Verwertung von stärkehaltigen Rohstoffen gerät man jedoch leicht in einen ethischen Konflikt mit der Lebensmittelproduktion und -versorgung, den es zu bedenken und zukünftig zu lösen gilt.

Doch gerade in der hiesigen Landwirtschaft fallen große Mengen an cellulosehaltigen Abfallprodukten wie Stroh oder Zuckerrübenschnitzel an, die ebenfalls den Grundbaustein Glucose enthalten und bisher lediglich als Tierfutter genutzt oder zu Biogas vergoren werden. Die Nutzung dieser jährlich zur Erntezeit verfügbaren nachwachsenden Rohstoffe birgt ein großes und noch weitgehend ungenutztes Potential zur Schaffung von mehr Nachhaltigkeit in der Wirtschaft.

Aufgrund der Vergesellschaftung der Cellulose mit Hemicellulosen, Lignin und weiteren Begleitstoffen in der Pflanzenzelle ist ihre Aufreinigung und Verarbeitung jedoch mit einigem Aufwand verbunden. Auch durch die übermolekulare Struktur der Cellulose sind häufig Vorbehandlungen und Aktivierungen nötig, die sich im Preis der Produkte niederschlagen und so eine Verdrängung der herkömmlichen erdölbasierten Produkte preislich bisher nicht immer möglich machen, selbst wenn die Eigenschaften der erhaltenen Produkte vergleichbar sind.
Doch gerade hier ist intensive Forschung nötig, um weitere Fortschritte zu erzielen und noch bestehende Schwierigkeiten zu überwinden. Die Forschung auf dem Gebiet der Cellulosechemie konnte in den letzten Jahrzehnten diverse Methoden zur Verfügung stellen, die die Entwicklung interessanter Produkte mit weit reichenden Einsatzgebieten ermöglichen. Dabei steht auch immer mehr die Nutzung von landwirtschaftlichen Abfallprodukten im Vordergrund. Bestehende Methoden müssen dabei angepasst werden, um von reiner Cellulose auf die komplex aufgebaute Lignocellulose übertragen werden zu können.
Es ist wünschenswert, dass auch weiterhin vermehrt auf kostengünstige „Abfallprodukte“ als Ausgangsmaterial zurückgegriffen wird, um neuartige Funktionsmaterialien zu entwickeln und damit einen aktiven Beitrag zu einer nachhaltigen Wirtschaft zu leisten.

Da im Verlauf der Arbeit mit zwei Projektpartnern an thematisch ähnlichen Aufgabenstellungen gearbeitet wurde, ist die Dissertation in zwei Teile unterteilt. Dadurch soll die Übersichtlichkeit bei den verschiedenen Substraten und den Aufgabenstellungen gewährleistet sein.
Der vorangestellte Stand des Wissens und die Grundlagen für die eigenen Untersuchungen gelten jedoch gleichermaßen für beide Aufgabenstellungen.