

Wege in die Forschung II
Projektförderung für Nachwuchswissenschaftler/-innen
an der Leibniz Universität Hannover

Geförderte Anträge 2009

GAB: geometrisch und algebraisch beschränkte Faktorisierungsansätze für 3D Rekonstruktionen

PhD Hanno Ackermann

Institut für Informationsverarbeitung

KURZBESCHREIBUNG

Ziel des beantragten Forschungsvorhabens ist die Entwicklung effizienter und robuster Verfahren zur 3D-Rekonstruktion einer Szene aus 2D-Videodaten. Das als Structure-from-Motion bezeichnete Fachgebiet der Bildverarbeitung wird seit vielen Jahren sehr erfolgreich erforscht, aber stellt immer noch ein Problem dar, das für viele praktische Anwendungen nicht zufriedenstellend gelöst ist. Vor allem Stabilität, Effizienz und das Problem der Schätzung fehlender Daten sind die Herausforderungen an die aktuelle Forschung: Verfahren, die ein globales Optimum berechnen, können nicht oder nur schlecht mit nicht sichtbaren 3D-Punkten umgehen; Verfahren, die eine Sequenz stückweise rekonstruieren, sind anfällig für degenerierte Geometrien; Verfahren, die beide Probleme handhaben können, sind anfällig für lokale Minima der Kostenfunktion. Ein 3D-Rekonstruktionsverfahren sollte ein globales Optimum berechnen, um damit robust gegenüber degenerierten Geometrien in Teilsequenzen zu sein, aber gleichzeitig mit komplexen und dynamischen Szenen umgehen können, in denen viele 3D-Punkte nicht gleichzeitig sichtbar sind.

In diesem Forschungsvorhaben sollen, basierend auf mehreren erfolgreichen Arbeiten des Instituts für Informationsverarbeitung zur global optimalen 3D-Rekonstruktion mit fehlenden Daten, drei Schwerpunkte bearbeitet werden. Erstens soll ein Verfahren zur Rekonstruktion einer Szene vom affinen Kameramodell auf das perspektivische Kameramodell erweitert werden. Gleichzeitig soll die globale (algebraische) Optimierung mittels Faktorisierungsmethoden durch geometrisches a-priori Wissen regularisiert werden. Hier sind insbesondere die Epipolarbedingungen im Zusammenhang mit der Faktorisierung vielversprechend. Zweitens soll das so entwickelte Verfahren um Stereokamerasysteme, der Handhabung dynamischer Szenen und effiziente numerische Algorithmen hinsichtlich Echtzeitfähigkeit erweitert werden. Drittens wollen wir differential-geometrische Zwangsbedingungen in die Szenenrekonstruktion integrieren, um z.B. Probleme beim Tracking, Verdeckung, Ausreißer oder Mehrdeutigkeiten besser auflösen zu können.

Zusammenfassend planen wir die Erforschung geometrisch und algebraisch beschränkter Faktorisierungsmethoden zur 3D-Szenenrekonstruktion.

Projektlaufzeit: 24 Monate

Dr. Renat Almeev
Institut für Mineralogie

KURZBESCHREIBUNG

Die ozeanische Kruste unterliegt nach ihrer Bildung an den mittelozeanischen Rücken einer ständigen und tiefgreifenden Veränderung durch Meerwasser-getriebene Fluid-Zirkulation (hydrothermale Alteration). Moderne geochemische Untersuchungen belegen, dass solche Fluide extrem hohe Temperaturen erreichen können, die sogar partielles Aufschmelzen der frisch gebildeten, gerade erkalteten tiefen ozeanischen Kruste auslösen kann, was zur Bildung von intermediären bis granitischen Gesteinen führen kann (sog. "ozeanischen Plagiograniten").

Dieses Konzept ist innovativ, und hat einen großen Impact auf die rezente Entwicklung der ozeanischen Kruste. Das beantragte Projekt zielt darauf, diesen Prozess des partiellen Aufschmelzens der tiefen ozeanischen Kruste, die im Wesentlichen aus dem Gestein "Gabbro" besteht, in Gegenwart von NaCl-reichen Fluiden experimentell zu simulieren, um vor allem die Zusammensetzung der zu generierenden Schmelzen zu bestimmen. Die Schmelzexperimente sollen bei Drücken von 50 bis 100 MPa und Temperaturen zwischen 800 und 1000°C durchgeführt werden, mit einem typischen ozeanischen Gabbro als Ausgangsmaterial, der durch das IODP-Programm an Site U1309 erbohrt wurde (Expedition 304/305; MAR 30°10.12'N, 42°07.11'W, Atlantis Massiv).

Darüber hinaus haben die beabsichtigten Untersuchungen das Potential, neue Erkenntnisse über die Entstehung der ersten Kontinente in der frühen Entwicklung unseres Planeten zu gewinnen, weil angenommen wird, dass ähnliche fluid-getriebene Aufschmelzprozesse von mafischer Kruste auch in der frühen Erdgeschichte (Hadean) statt gefunden haben.

Dieses Projekt fügt sich in den Rahmen des koordinierten Forschungsprogrammes "Geofluxes" (Forschungsinitiative Geoprozesse) ein. Die Ergebnisse sollen als Vorarbeiten dienen um Anträge im Rahmen von dem DFG-Schwerpunktprogramm „IODP, SPP 527“ und von einem geplanten SPP „The Early Earth“ einzureichen.

Projektlaufzeit: 24 Monate

Nichtkollinearer parametrischer Oszillator mit Femtosekunden Pulsdauer

Dr. Thomas Binhammer

KURZBESCHREIBUNG

Die Entwicklung gepulster Lasersysteme ist in den letzten Jahren rasant vorangeschritten, wodurch mittlerweile Pulsdauern von nur wenigen Femtosekunden ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$) erreicht werden können. Diese Pulse ermöglichen eine Vielzahl von Anwendungen in der Grundlagenforschung in Physik, Chemie, Biologie und Medizin, die von der nichtlinearen Bildgebung bis hin zur hochaufgelösten Kurzzeitspektroskopie und Erzeugung von Attosekundenpulsdauern ($1 \text{ as} = 10^{-18} \text{ s}$) reichen. Ein weiteres hochaktuelles Anwendungsgebiet ist die optische Metrologie, bei der der durch einen gepulsten Laseroszillator erzeugte Modenkamm genutzt wird. Stabilisiert man dabei die so genannte Träger-Einhüllenden-Phase des Pulses erhält man einen Frequenzkamm. Dieser weist eine große Anzahl sehr scharfer Spektrallinien auf, die zur hochpräzisen Messung optischer Frequenzen mit einer relativen Genauigkeit von mehr als 10^{-15} verwendet werden können.

Zur Erzeugung sehr kurzer Laserpulse mit Pulsdauern im Bereich weniger Femtosekunden ist bisher Titan-Saphir das einzig geeignete Lasermaterial. Alternative Methoden zur Pulserzeugung durch optisch parametrische Oszillatoren (OPO) haben dabei bisher sehr wenig Aufmerksamkeit erfahren, was vor allem durch den Mangel an geeigneten Pumpquellen begründet ist. Allerdings bietet diese Methode die Möglichkeit nichtlinearer Prozesse direkt im Resonator, wodurch die zugänglichen Frequenzbereiche extrem erweitert werden.

Ziel dieses Projektes ist der Aufbau eines nichtkollinearen parametrischen Oszillators (NOPO) mit einer Pulsdauer unterhalb von 10 fs . Die geplanten Experimente sollen weiterhin den dabei erzeugten Frequenzkamm genauer untersuchen, dessen Eigenschaften bei diesen Systemen noch unbekannt sind. Zusätzlich kann durch Wahl der richtigen Kristalle und nichtlinearer Frequenzkonversion im Resonator der Frequenzbereich vom UV bis ins Infrarote variiert werden. Frequenzkämme im UV-Bereich sind wissenschaftlich von großem Interesse, bislang aber nur sehr schwer realisierbar, so dass ein durch einen NOPO erzeugter Kamm im UV eine bedeutende Weiterentwicklung darstellen würde.

Projektlaufzeit: 12 Monate

Gebrauchsdauervorhersage von Holzbauteilen im Aussenbereich auf Basis von Dosis-Wirkungs-Funktionen

Dr. Christian Brischke

Institut für Berufswissenschaften im Bauwesen

KURZBESCHREIBUNG

Holz ist ein nachwachsender und ökologisch vorteilhafter Roh- und Werkstoff und spielt deshalb eine Schlüsselrolle für die Nachhaltigkeit im Baubereich. Aufgrund seiner organischen Natur ist er aber auch durch verschiedene Mikroorganismen abbaubar. Dies stellt für die Entsorgung von Holzprodukten zwar einen Vorteil dar, begrenzt aber auch die Gebrauchsdauer von Holzbauteilen, die sich bislang nicht ausreichend genau prognostizieren lässt.

Übergeordnetes Ziel des Forschungsvorhabens ist deshalb die Entwicklung einer Methode zur Vorhersage der Gebrauchsdauer von Holzbauteilen im Außenbereich durch einen neuartigen interdisziplinären Ansatz unter Berücksichtigung aller relevanten biologischen, holzphysikalischen, holzbautechnischen und mathematischen Aspekte.

Basierend auf Dosis-Wirkungs-Funktionen soll im Rahmen dieses Projektes die zu erwartende Gebrauchsdauer für verschiedene Holzarten und holzbasierte Materialien sowie verschiedene Konstruktionen und Einbausituationen von Holzbauteilen berechnet werden. Hierzu ist es notwendig, die jeweils auftretende Dosis in Abhängigkeit von der Zeit durch Holzfeuchte- und Holztemperaturmessungen zu ermitteln. Die hieraus zu berechnenden Dosis-Zeit-Funktionen stellen das Kernziel der im Projekt vorgesehenen experimentellen Arbeiten dar. Es sollen für verschiedene einheimische baurelevante Hölzer sowie typische Holzbauteile mit unterschiedlichen Einbausituationen erstmals Dosis-Zeit-Funktionen ermittelt und letztlich in Form eines Gebrauchsdauer-Berechnungs-Modells zusammengeführt werden.

Das zu entwickelnde Modell dient der Gebrauchsdauervorhersage für verschiedene Holzbauteile und soll die Basis für eine Software bilden, mit der sich für Planer und Ausführende eine gesicherte Gebrauchsdauervorhersage durchführen und der Einfluss verschiedener baurelevanter Parameter aufzeigen lässt.

Projektlaufzeit: 24 Monate

Mikromechanische Modellierung von inelastischen Korngrenzeneffekten in Polykristallinen Materialien

Dr.-Ing. Britta Hirschberger

KURZBESCHREIBUNG

Ziel des Projektes ist die mikromechanische Untersuchung von Polykristallen mittels versetzungsbasierter Kristallplastizität, die im Stande ist, Größeneffekte durch Versetzungsinteraktion abzubilden. Dabei soll der Einfluss der Korngrenzen auf die Versetzungsinteraktionen simuliert werden, indem Randwertprobleme im einzelnen Kristallkorn, das von den Korngrenzen begrenzt wird, modelliert werden. Diese Korngrenzen sollen hierbei zunächst vereinfachend als Barriere für das Fortschreiten von Versetzungen angenommen werden.

Zwischen den Versetzungen wirken Spannungen, die an Korngrenzen zum Beispiel zum Aufstauen der Versetzungen auf bestimmten Gleitebenen führen und somit großen Einfluss auf die makroskopische plastische Antwort eines polykristallinen Bauteils haben. Dabei treten Größeneffekte auf, die mit den Gradienten in der plastischen Gleitung entlang der jeweiligen Gleitebenen zusammenhängen. Um den Einfluss der Versetzungen zu modellieren, werden in der Kristallplastizität zusätzliche Bilanzgleichungen für die Versetzungen berücksichtigt, indem Dichten von Versetzungen bestimmter Orientierung auf der jeweiligen Gleitebene betrachtet werden. Diese Bilanzgleichungen liefern, abhängig von der gewählten Fließregel, in der Regel parabolische Differentialgleichungen, die sich mittels der Methode der Finiten Elemente unter Beachtung bestimmter Stabilitätskriterien lösen lassen. Im Projekt soll zunächst die Gleitung von Versetzungen auf einer Gleitebene in idealisierten Randwertproblemen modelliert werden, wobei für die Evolution der geometrisch notwendigen und der statistisch verteilten Versetzungen ein geeigneter Ansatz gewählt werden soll, der die Rückspannung aus der Versetzungsinteraktion entsprechend berücksichtigt. Auf diesen elementaren Ergebnissen aufbauend soll der allgemeine Fall des Gleitens auf mehreren Gleitebenen, wobei zusätzlich Interaktionen zwischen den Versetzungen verschiedener Gleitebenen auftreten, untersucht werden.

Projektlaufzeit: 12 Monate

Dr. Jochen Immel

KURZBESCHREIBUNG

Der Forschungsbereich der Adaptronik beinhaltet das Einbringen von geschlossenen Regelkreisen in mechanische Strukturen, wodurch die Eigenschaft der Struktur gezielt auf eine definierte Anforderung hin beeinflusst werden kann. Als Aktoren werden insbesondere piezobasierte Aktorformen eingesetzt, welche als Folie oder aber als Stack verfügbar sind. Das Material wandelt elektrische Leistung über Änderung der Ladungsverteilung in der Kristallstruktur in mechanische um. Dieser Vorgang kann hochdynamisch bei Frequenzen von bis zu ca. 35 kHz erfolgen und kann damit auch hochfrequente Strukturschwingungen bedämpfen. Im statischen Betrieb der Piezoaktoren besteht über weitere adaptronische Regelkreise die Möglichkeit, im einstelligen Mikrometerbereich eine Feinpositionierung vorzunehmen.

Die Adaptronik bietet damit die Möglichkeit, die leistungsrelevanten Eigenschaften serieller Kinematiken bedeutend zu steigern. Eine Integration von adaptronischen Regelkreisen in die Struktur kann zum einen dazu eingesetzt werden, die dynamische Steifigkeit zu erhöhen und zum anderen birgt sie das Potential zum Erreichen der für Bearbeitungsoperationen erforderlichen Genauigkeit. Daher sollen im Rahmen dieses Projekts die Grundlagen für eine derartige Integration erforscht werden. Es ist das Ziel, an einem Roboterarm die Möglichkeiten der Strukturverbesserung aufzuzeigen. Als Werkstoff für den Prototypen wird ein Leichtbauwerkstoff wie bspw. CFK vorgesehen, da dieser sowohl bezüglich der Integration der Adaptronik als auch bezüglich der Ansätze des Leichtbaus Vorteile gegenüber den konventionell verwendeten Werkstoffen wie bspw. Stahl besitzt.

Projektlaufzeit: 24 Monate

Environmental Change and its Implications for Population Migration – Evidence from India and Ghana

Dr. Katharina Raabe

KURZBESCHREIBUNG

Agricultural development assumes an important role for reducing rural poverty, but insufficient investment in agriculture, inadequate rural service delivery systems and environmental change constrain agricultural sector growth. Migration is one approach that has been applied to reduce the consequent vulnerability and poverty of rural households in uncertain environments. Migration thus has a development dimension and managing migration for poverty reduction requires a sound understanding of the reasons for migration. The proposed project aims to identify and analyze the local frame conditions and factors that induce people, especially women, to migrate from rural areas in India and Ghana. The project specifically examines the link between (1) migration and environmental change and (2) migration and local governance and (3) migration and the provision of services in areas that are directly relevant for achieving the Millennium Development Goals, namely agricultural extension, drinking water, health, and education. India and Ghana are the selected case study countries as they experience substantial migration flows and severe environmental challenges. The latter pose a severe threat for achieving long-term food security and for further reducing poverty, especially in the light of climate change. The findings of the project are expected to identify the drivers of migration, to provide related insights into the bottlenecks of (gender-equitable) agricultural and rural development, and to show that case- and context-specific policy interventions rather than one-size-fits-all policy approaches are needed to promote agricultural and rural development and to increase the benefits from migration.

Projektlaufzeit: 18 Monate

Implementierung einer optischen Methode zur Unterscheidung zwischen Zahn und modernen Zahnfüllkompositen

Dr. Luca Spani Molella

KURZBESCHREIBUNG

Im Rahmen dieses Projektes wird am Hannoverschen Zentrum für Optische Technologien (HOT) in Kooperation mit der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover (Prof. Dr. Günay und Frau Dr. Jacker-Guhr) untersucht, in welchem Ausmaß beim Entfernen von zahnfarbenen Füllungsmaterialien aus bereits operierten Zähnen gesundes Gewebe entfernt wird, wenn eine Unterscheidung zwischen Zahngewebe und Füllsubstanz per Auge nicht mehr möglich ist. Dieses Problem tritt bei modernen Füllmaterialien immer häufiger auf.

Zu diesem Zweck werden Kavitäten in Zähnen präpariert und mit optischen Messmethoden so exakt wie möglich vermessen. Nach einer ersten Füllung, mit einem an die Zahnfarbe angepassten Füllmaterial, wird die Füllung auf herkömmliche Weise entfernt. Eine zweite Vermessung der neu entstandenen Kavitäten wird durchgeführt. Der Vergleich der beiden Messungen soll zeigen, in welchem Ausmaß gesundes Gewebe durch übermäßigen Abtrag unnötigerweise verloren geht.

Im zweiten Teil des Projekts wird eine Methode entwickelt, um zahnfarbene Füllungsmaterialien von gesundem Zahnhartgewebe zu unterscheiden. Die neu entwickelte Technik soll zukünftig in neuen Bohrern beim Zahnarzt implementiert werden und so bei der Präparation von Kavitäten die Möglichkeit bieten, in Echtzeit zwischen alten Füllungsmaterialien und gesundem Gewebe zu unterscheiden. Dadurch wird der Abtrag von gesundem Gewebe gegenüber bisher genutzten Methoden deutlich reduziert.

Zur Unterscheidung zwischen den Füllmaterialien und der Zahnhartsubstanz wird der Zahn mit einer Lichtquelle beleuchtet und ein Reflektionsspektrum gemessen. Hierbei stellt die Auswahl der Lichtquelle einen entscheidenden Arbeitsschritt dar, um einen möglichst maximalen Unterschied der reflektierten Spektren zu gewährleisten.

Zur Evaluierung der Praxistauglichkeit der entwickelten Methode werden erneut Kavitäten in Zähnen präpariert und gefüllt. Die Füllung wird mithilfe der neuen Methode erneut entfernt. Mit optischen Messungen (siehe Teil 1 des Projektes) soll die Qualität der neuen Technik belegt werden.

Projektlaufzeit: 18 Monate

Entwicklung von aptamermodifizierten Quantum Dots für die Biotechnologie und die Molekulare Diagnostik

Dr. rer. nat. Dipl. Chem. Johanna Gabriela Walter
Institut für Technische Chemie

KURZBESCHREIBUNG

Entwicklung und Anwendung von Aptamer-modifizierten Quantum Dots

In der Biotechnologie und der molekularen Diagnostik werden immer sensitivere analytische Verfahren zur Detektion von Proteinen in komplexen biologischen Proben benötigt.

Vor dem Hintergrund der notwendigen Sensitivität soll im Rahmen des Projektes eine Fluoreszenz-basierte Analytik aufgebaut werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen organischen Fluorophoren weisen Quantum Dots als fluoreszierende Nanopartikel dabei eine Reihe von Vorteilen auf. So sind Quantum Dots wesentlich stabiler gegen Photobleaching und ihre Fluoreszenzeigenschaften können maßgeschneidert werden, wodurch sich ein hoher Grad an Multiplexing realisieren lässt. Als Elemente zur molekularen Erkennung der Zielproteine wurden Aptamere ausgewählt, die sich aufgrund ihrer besonderen Stabilität insbesondere für die Detektion in komplexen biologischen Proben eignen. Ziel des geförderten Forschungsvorhabens ist daher die Entwicklung von Aptamer-modifizierten Quantum Dots sowie deren Einsatz zur Detektion verschiedener biotechnologisch und medizinisch relevanter Proteine.

Die Verwendung von Quantum Dots als fluoreszierenden Nanopartikeln ermöglicht es dabei auch, multifunktionale Konstrukte aufzubauen. So können auf einem einzelnen Quantum Dot verschiedene Aptamere, die gegen unterschiedliche Epitope eines einzigen Zielproteins gerichtet sind, immobilisiert werden. Dadurch sollen averse Aptamer-Nanopartikel-Konjugate erzeugt werden, die das Zielprotein über mehrere Aptamere gleichzeitig binden. Die Avidität ist dabei die Stärke der multivalenten Bindung zwischen dem Aptamer-modifizierten Quantum Dot und dem Zielprotein. Für Antikörper ist der Aviditätseffekt bereits bekannt und führt im Vergleich zu einer monovalenten Bindung zu einer um den Faktor 1000 erhöhten Bindungsstärke. Die Avidität der zu entwickelnden Aptamer-modifizierten Quantum Dots sollte demzufolge zu einer außerordentlich starken Bindung zum nachzuweisenden Protein führen.

Insbesondere in der Immunohistologie könnte die Verwendung von photostabilen Quantum Dots die über eine Aptamer-induzierte Avidität verfügen zu einer stabileren und sensitiveren Detektion von Markerproteinen führen.

Projektlaufzeit: 18 Monate

Atomare Dynamik und Diffusion in neuen nanokristallinen Materialien zur Energiespeicherung

Dr. rer. nat. Martin Wilkening

Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie

KURZBESCHREIBUNG

Die Sicherung der Energieversorgung bei gleichzeitigem Klimaschutz ist die wissenschaftlich-technische Herausforderung der Gesellschaften des 21. Jahrhunderts. Bei der Entwicklung von effizienten Energiespeichersystemen sind in den letzten Jahren vor allem nanostrukturierte Materialien in den Blickpunkt des Forschungsinteresses gerückt. Aufgrund ihrer neuen und oftmals außergewöhnlichen Eigenschaften gegenüber ihren grobstrukturierten und chemisch identischen Analoga werden sie als zukünftige Komponenten (Elektroden, Festelektrolyte) in Ionenbatterien eine Schlüsselrolle spielen. Im Zuge der Renaissance der Lithium-Ionenbatterietechnik gewinnt das grundlagenorientierte Studium der Transportparameter von nano-Ionenleitern und nano-Speichermaterialien mit Partikelgrößen unterhalb von 50 nm somit auch an rasanter wirtschaftlicher Bedeutung.

Ziel des geförderten Projektes ist es, die elementaren Diffusionsschritte der Li-Ionen in nanostrukturierten Funktionsmaterialien möglichst detailliert unter Zuhilfenahme von geeigneten Modellschubstanzen zu studieren. Dazu wird die atomare Dynamik der Ladungsträger wechselseitig mit Hilfe der Impedanz- und Festkörperkernresonanzspektroskopie auf einer möglichst großen Längen- und Zeitskala aus mikro- und makroskopischer Sicht studiert [1-3]. An der LUH steht dafür u.a. ein einzigartig breites Methodenrepertoire der magnetischen Kernresonanzspektroskopie zur Verfügung [4,5].

- [1] M. Wilkening, C. Lyness, A. R. Armstrong, P. G. Bruce, *J. Phys. Chem. C (Letter)*, 113 (2009) 4741;
- [2] M. Wilkening, J. Heine, C. Lyness, A. R. Armstrong, P. G. Bruce, *Phys. Rev. B* 80 (2009) 064302.
- [3] M. Wilkening, V. Epp, A. Feldhoff, P. Heitjans, *J. Phys. Chem. C* 112 (2008) 9291.
- [4] M. Wilkening, P. Heitjans, *Phys. Rev. B* 77 (2008) 024311.
- [5] M. Wilkening, A. Kuhn, P. Heitjans, *Phys. Rev. B* 78 (2008) 054303.

Projektlaufzeit: 20 Monate

Laccasen aus Pilzen – Lebensmittel als neue Werkzeuge der Weissen Biologie

Dr. Kateryna Zelena

Institut für Lebensmittelchemie

KURZBESCHREIBUNG

Laccasen sind Redoxenzyme, die Sauerstoff als terminalen Elektronenakzeptor verwenden. Laccasen können industrielle Anwendungen zur Behandlung von Wässern sowie in der Papier- und Faserindustrie, als Biosensoren und als Katalysatoren für die chemoenzymatische Synthese finden. In der Lebensmittelindustrie können die Laccasen zur Verbesserung der sensorischen Eigenschaften von Lebensmitteln, als Hilfsmittel in der Bier und Wein Stabilisierung und zum Ausbauen der Strukturen in Backwaren eingesetzt werden.

Unter den Mikroorganismen zählen Basidiomyceten (Ständerpilze) zu den besonders guten Laccase-Produzenten. Laccasen aus Pilzen sind gut erforscht, allerdings sind nur wenige von diesen wertvollen Biokatalysatoren kommerziell erhältlich, und industrielle Applikationen sind kaum bekannt geworden. Dank ihren vielseitigen Eigenschaften und umfassendem Einsatzspektrum können Laccasen zu der ersten Gruppe von Redoxenzymen in der grünen Chemie werden. Diese wichtigen Anwendungen hängen von der Kommerzialisierung der robusten und günstigen Laccasen ab.

Der vorgeschlagene Lösungsweg fokussiert auf die gesteigerte Produktion von Laccasen aus dem essbaren Pilz *Pleurotus sapidus*. Dazu sollen geeignete Induktionsmedien entwickelt, die Auslegung des Bioreaktors optimiert und die gebildeten Enzyme isoliert werden. Parallel dazu wird die Substratspezifität der Enzyme untersucht und ein geeignetes Expressionssystem entwickelt. Während sich die Wild-Typ Enzyme vor allem für Lebensmittelanwendungen eignen, können rekombinante Laccasen ohne rechtliche Beschränkungen z. B. für die biologische Altlastensanierung, Bleichprozesse und Produktion von Feinchemikalien verwendet werden.

Projektlaufzeit: 24 Monate