

Neuigkeiten aus der Wissenschaft – Start des interdisziplinären Forschungsprojekts „Automatische Chairside-Individualisierung von monolithischen keramischen Dentalrestorationen“ (IndiPrint; Förderkennzeichen 01IF23188N)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INDUSTRIELLE
GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG



F.O.M.

Forschungsvereinigung Feinmechanik,
Optik und Medizintechnik e. V.

Das Vorhaben wird im Rahmen des Förderprogramms „Industrielle Gemeinschaftsforschung“ (IGF) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Betreiber ist die Forschungsvereinigung Feinmechanik, Optik und Medizintechnik e. V. (F.O.M.). Das BMWK bewilligt den Projektstart zum 1. März 2024.

Im Rahmen des Projektes werden Konzepte für ein computergestütztes, interaktives „InOffice“-Kolorierungssystem entwickelt. Dieses System soll das Expertenwissen und die handwerklichen Fähigkeiten von Zahntechnikern digitalisieren und automatisieren, um die individuelle Anpassung von Zahnrestorationen einem breiten Patientenkreis zugänglich zu machen.

Durch eine benutzerfreundliche grafische Schnittstelle können Zahnärzte und Zahntechniker die Restorationen präzise an die benachbarten Zähne anpassen. Dabei können neben dem Farb- und Transluzenzgradienten auch charakteristische Zahnmerkmale wie White-Spots und Mamelons definiert, ausgewählt und hinsichtlich ihrer Erscheinungsform individuell angepasst werden. Das zu erwartende Ergebnis soll mittels einer Monte-Carlo-Simulation visualisiert werden, um dem Patienten und dem Zahnarzt einen Voraus-

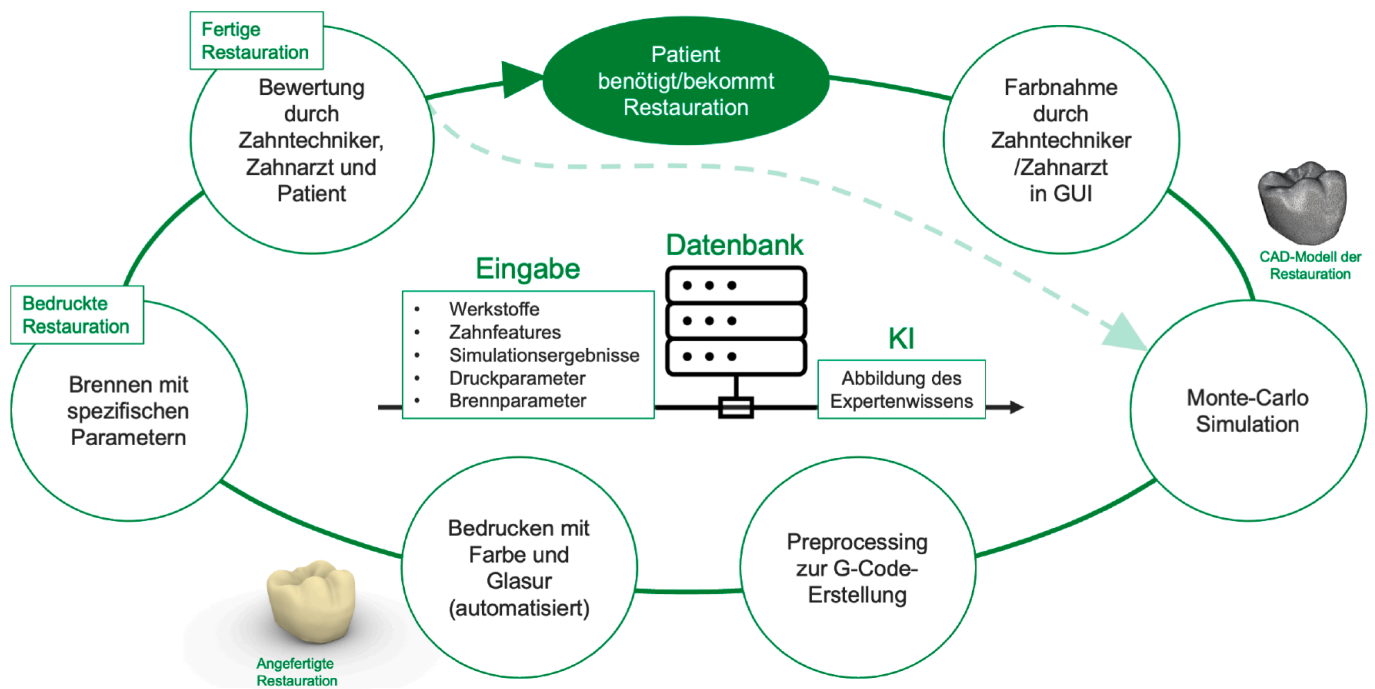
blick zu ermöglichen und die Restauration im Hinblick auf die Ästhetik und die Integration in den Restzahnbestand optimal planen zu können.

Auf digitalem Wege wird der Zahnersatz computergestützt designt (CAD) und aus industriell vorgefertigten Keramikrohligen geschliffen (CAM). Parallel überträgt das System die zuvor berechneten Parameter an das Kolorierungssystem, das die geplante Individualisierung der Restauration automatisiert durchführt. Dazu wird die Mal- und Glasurmasse durch eine tröpfchenbasierte Dosierung präzise auf der geschliffenen Restauration appliziert. Restaurationsspezifische optimierte Brennprozesse stellen die Qualität und das gewünschte Erscheinungsbild der fertigen Restorationen sicher.

Begleitend zum Herstellungsprozess werden in einer Datenbank alle Prozessschritte gesichert, was einerseits im Hinblick auf die Herstellung von Medizinprodukten zukünftig immer mehr an Bedeutung gewinnt, und andererseits dazu dient, das Expertenwissen stetig zu komplementieren (► 1).

Das Projektkonsortium

Die Forschungsarbeiten zu diesem Projekt werden von drei Forschungseinrichtungen durchge-



► 1 Konzeptionierter Workflow zum automatisierten Kolorierungssystem

führt, die ihre Expertise wie folgt in das Projekt einbringen:

- Das Institut für Lasertechnologien in der Medizin und Messtechnik an der Universität Ulm / ILM
 - prädiktives, physikbasiertes 3D-Rendering
- Die Werkstoffkundeforschung der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik Klinikum der Universität München / LMU
 - Werkstoffkunde- und Dentaltechnologie-forschung
- Der Lehrstuhl für Mikrotechnik und Medizin-gerätetechnik (MiMed) der Technischen Uni-versität München / TUM
 - Feinwerktechnik, Mikrotechnik, Medizin-gerätetechnik, mechatronische Systeme und Robotik

Die F.O.M. betreibt dieses IGF-Projekt und ist verantwortlich für die Dokumentation der Ergebnisse sowie die Sicherstellung des Transfers in die Industrie. Vierzehn Industrieunternehmen aus verschiedenen Branchen verfolgen IndiPrint in einem projektbegleitenden Ausschuss, bringen ihre Expertise ein und steuern das Projekt im bewilligten Rahmen mit:

- Annett Kieschnick, Freie Journalistin
- Ansys GmbH
- ATN Automatisierungstechnik Niemeier GmbH
- Dekema Dental-Keramiköfen GmbH
- Dentsply/Sirona
- Emulation S. Hein
- estetic ceram ag
- Gigahertz Optik GmbH
- Martin GmbH
- r2 dei ex machina GmbH
- Renfert GmbH
- Sirius Ceramics Carsten Fischer GmbH
- Straumann Institut AG
- Vita Zahnfabrik

Der Weg zum Projektstart war lang

Nach der Konzeptionsphase und dem Einreichen des Forschungsantrags bei der F.O.M. im März 2023, der Vorbegutachtung durch den Wissenschaftlichen Beirat der F.O.M. bis Mitte Mai und Einreichung des Antrags nach den finalen Arbeiten beim IGF-Projektträger durch die F.O.M. Ende Juli, begann für das IndiPrint-Projekt eine Phase des Wartens und Hoffens. Der Antrag erhielt im September zunächst 35 von 40 Punkten, die von

der F.O.M. durch Zuweisung eines einmal im Jahr zu vergebenden Bonus auf hervorragende 37 Punkte erhöht wurden.

Dem erwartbaren Projektstart am 01.12.2023 kam jedoch die Haushaltssperre der Bundesregierung ab Mitte November in die Quere (siehe F.O.M.-Artikel vom 18.12.2023). Erst nach der Verabschiedung des Haushaltsgesetzes 2024 (HG 2024) im Februar wurden wieder Projektvorhaben mit Start am 1. März 2024 bewilligt, darunter IndiPrint.

Doch es ergaben sich weitere Verzögerungen: Der neue, seit Jahresbeginn für die IGF zuständige Projektträger des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR-PT) stellte den neuen BMWK-vorgegebenen Weiterleitungsvertrag (WLV), der das Durchreichen von 100 % der BMWK-Fördermittel an die forschenden Institute regelt, erst im Lauf des März bereit. Der unveränderliche Vertrag enthielt jedoch noch zahlreiche inhaltliche Fehler, die eine Verwendung unmöglich machten. Zusätzlich trat am 01.01.2024 die Bestimmung in Teil II Artikel 4 Absatz 2 Satz

4 des Bayerischen Hochschulinnovationsgesetzes (BayHIG) in Kraft, das besagt, dass bei der Angabe des rechtsverbindlichen Namens der Forschungseinrichtung im Rechts- und Wirtschaftsverkehr mit Dritten offenzulegen ist, dass die Hochschule als staatliche Einrichtung in Vertretung des Freistaats Bayerns handelt. Die Rechtsabteilungen von LMU und TUM bestanden auf die Einfügung dieser Ergänzung und die Mitzeichnung des WLV. Das BMWK stimmte dem Ende Juni zu und autorisierte die Verwendung des korrigierten WLV.

Nach Überwindung der politischen und bürokratischen Herausforderungen und Verzögerungen ist es gelungen, die ausgeschriebenen Stellen mit qualifiziertem Personal zu besetzen. Nun freuen wir uns sehr, mit der Forschungsarbeit dieses spannenden Projektes endlich starten zu können. Alle Beteiligten blicken nun gespannt auf die kommenden 24 Monate des IndiPrint-Projekts und freuen sich darauf, erste Ergebnisse zu sehen. Das Kick-Off Meeting hat bereits im Mai 2024 stattgefunden.



Mehr zum IGF-Vorhaben „IndiPrint“ (01IF23188N):

- <https://www.forschung-fom.de/forschung/projekte-und-vorhaben/d/s/IndiPrint>



Mehr zum Thema der Haushaltssperre:

- <https://www.forschung-fom.de/fom/aktuelles/d/bundesregierung-setzt-fragwuerdigen-schlechterstellung-von-nicht-institutionell-gefoerderte-gemeinnuetzigen-forschungseinrichtungen-1>
- <https://www.forschung-fom.de/fom/aktuelles/d/kein-stillstand-trotz-haushaltssperre-das-ist-wohl-eine-frage-der-perspektive-werte-bundesregierung>

