



16. Nachhaltige, digitale Transformation in der Laboranalytik und Medizintechnik

Prof. Dr.-Ing. Lisa Kieseewetter

Können Menschen im Labor durch Roboter entlastet werden? Kann Künstliche Intelligenz zuverlässig Bakterien identifizieren und die Diagnostik beschleunigen? Wie können Engpässe und Schwachstellen in Laborprozessen mit Tausenden von biologischen Proben aufgedeckt und behoben werden, ohne den ganzen Routineprozess zu stören? Lässt sich mit nur wenigen Klicks feststellen, welcher der über hundert Prozessparameter den größten Einfluss auf die Produktqualität hat?

Bad Kissingen beheimatet ein europaweit führendes Cluster im Bereich Analytik und Medizintechnik. Hier ansässige Unternehmen, vom spezialisierten Mittelständler bis hin zu Großunternehmen, prüfen in ihren Laboren unter anderem, dass:

- Medizinprodukte sicher sind und Tabletten tatsächlich die Wirkstoffe enthalten, die auf der Packung angegeben sind,
- kranke Haustiere die richtige Diagnose und damit auch die bestmögliche Therapie erhalten,
- Wasser- und Bodenproben frei von Schadstoffen sind und so die Grundlage für sauberes Trinkwasser und gesunde Lebensmittel gesichert wird.

Daneben werden in der Region Silikonbauteile für Medizinprodukte hergestellt, die höchsten Qualitätsanforderungen entsprechen. Mit neusten Verfahren werden individuelle Zahnersatzteile bis hin zu Totalprothesen gefertigt – und die zahlreichen Krankenhäuser und Rehakliniken vor Ort sorgen für eine umfassende Patientenversorgung.

Um den hohen Anforderungen an Standardisierung, Effizienz, Sicherheit und Qualität gerecht zu werden, gibt es im Bereich der Laboranalytik und Medizintechnik einen hohen Bedarf an modernen Lösungen. Gefragt sind Ansätze, die Prozesse optimieren, mono-

tone Handgriffe automatisieren, durch Digitalisierung Papierberge reduzieren und eine sichere Kommunikation zwischen Geräten, Datenbanken und Laborpersonal gewährleisten. Die Schwierigkeit: Für viele dieser Herausforderungen gibt es keine Standardlösungen. Schon ein einzelnes Beispiel, wie die Automatisierung von Laborprozessen, verdeutlicht die Komplexität: Biologie, Medizin, Umweltanalytik, Elektrotechnik, Maschinenbau, Informatik und Regulatorik müssen dabei gleichermaßen berücksichtigt werden – und das erfordert ein interdisziplinäres Team, das all diese Perspektiven zusammenbringt. Genau für diese Lücke wurde das **Technologietransferzentrum Bad Kissingen (TTZ-KG)** gegründet.

Was das TTZ-KG bietet:

Am 3. August 2023 nahm das TTZ-KG seinen Betrieb auf – als offizielles Institut der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt, angesiedelt im Rhön-Saale-Gründer- und Innovationszentrum Bad Kissingen. Getragen wird es von einem breiten Bündnis: Neben der Hochschule beteiligen sich regionale Unternehmen sowie der Freistaat Bayern, die Stadt und der Landkreis Bad Kissingen. Seit April 2025 leitet Prof. Dr.-Ing. Lisa Kieseewetter das Institut. Die thematischen Schwerpunkte liegen genau dort, wo der Bedarf am größten ist: KI-gestützte automatisierte Analyse von Prozessdaten, Automatisierung von Laborprozessen, die Integration von Laborinformations- und Kommunikationssystemen für mehr Sicherheit und Durchsatz, sowie Process Mining, also die datenbasierte Analyse von Prozessabläufen, um Engpässe und Ineffizienzen sichtbar zu machen.

Was können Studierende vom TTZ-KG erwarten? Angebunden an die Fakultät Elektrotechnik und in enger Kooperation mit dem Institut für Medizintechnik Schweinfurt (IMES) sowie anderen Fakultäten der

THWS bietet das TTZ-KG Abschlussarbeiten und Praktika in den Bereichen Elektro- und Informationstechnik, Mechatronik, Business Intelligence, Künstliche Intelligenz, Medizintechnik und Laboranalytik – stets mit regionalem Technologiebezug. Der direkte Draht zu Unternehmen vor Ort bringt nicht nur Studierende und Betriebe zusammen, sondern verbindet Ingenieurwissen mit Laboralltag. Exkursionen in die Partnerunternehmen machen diesen Transfer konkret erlebbar: Wer einmal selbst durch ein Diagnostiklabor geht, versteht sofort, warum Automatisierung und Digitalisierung hier kein Luxus ist, sondern Notwendigkeit.

Doch das Institut beschränkt sich nicht auf Abschlussarbeiten und Exkursionen. Großes Interesse wecken auch die KI-Workshops des TTZ-KG, bei denen Unternehmen aus der Region erleben, was moderne KI-Technologien im Laborkontext leisten können. Davon sollen nicht nur große Labore profitieren. Das TTZ-KG wendet sich bewusst auch an kleinere Unternehmen – denn für sie ist ein Industrieroboter häufig schlicht keine Option im Budget. Statt auf Standardlösungen zu setzen, entwickelt das Institut maßgeschneiderte Prototypen in Kooperation mit Konsortialpartnern: von KI-Modellen, die auf die spezifischen Datensätze eines Unternehmens trainiert werden, über Prozessautomatisierung, um monotone, manuelle Arbeitsschritte zu ersetzen, bis hin zu anwenderfreundlicher Software, die sich nahtlos in bestehende Datenbanksysteme einbindet.

Ein weiterer Hebel: die gemeinsame Einwerbung von Drittmitteln. Über seine Netzwerke begleitet das TTZ-KG auch solche Betriebe bei der Antragstellung, die den Weg durch Förderprogramme bislang noch nicht gegangen sind – und schließt damit eine Lücke, an der Innovationsvorhaben nicht selten scheitern. Das TTZ-KG bietet eine Anlaufstelle für den gemeinsamen Erfahrungsaustausch. Viele Unternehmen im Cluster stehen vor ähnlichen Fragestellungen und profitieren davon, wenn sie nicht jedes Rad neu erfinden müssen. Das TTZ-KG bringt diese Unternehmen gezielt zusammen und begleitet sie dabei beratend mit dem Blick für das große Ganze und dem Wissen, was in vergleichbaren Kontexten bereits funktioniert hat.

Wie lässt sich all das stemmen? Mit einem Team, das so interdisziplinär ist wie die Probleme, die es löst: Biologen, KI-Experten, Automatisierungingenieure und Softwareentwickler arbeiten hier Seite an Seite. Dass das leichter klingt als es ist, bringt Prof. Dr.-Ing. Kiesewetter auf den Punkt:

„Die Schwierigkeit liegt zunächst darin, eine gemeinsame Sprache zu finden. Vor allem, wenn es um die jeweiligen Anforderungen an eine Entwicklung geht, unterhalten sich oft verschiedene Welten: Elektrotechniker und Chemielaboranten, Tier- und Humanärzte und KI-Experten, Pharmazeuten und Wirtschaftsingenieure.“



© Robin Zirkelbach/TTZ-KG

KI-gestützte Objekterkennung im Labor: Materialien und Proben, wie hier eine Laborflasche, werden in Echtzeit identifiziert. Solche Systeme sind Grundlage für eine zuverlässige Nachverfolgbarkeit im automatisierten Laborbetrieb.



Biologische Proben stellen besondere Anforderungen an automatisierte Prozesse – weshalb das Verstehen der Laborsprache Voraussetzung für jede erfolgreiche Automatisierungslösung ist.

Ein Mitarbeiter des TTZ-KG konfiguriert einen kollaborativen Roboter für Laboraufgaben. Solche Cobots sollen das Fachpersonal künftig bei wiederkehrenden Routinearbeiten entlasten.



Aktuelle Projekte am TTZ-KG

ARISE

Können Menschen im Labor durch Roboter entlastet werden? ARISE arbeitet an der Antwort. Das Projekt zielt auf die praktische Automatisierung von Laborprozessen – dort, wo Mitarbeitende heute noch Handgriff für Handgriff dieselben Routinen ausführen. Im Fokus stehen Teilprozessautomatisierung und individuelles Probenhandling: Automatisiertes Ausstreichen auf Nährböden, intelligente Pipettiersysteme, Decapping-Lösungen – also das automatische Öffnen von Probenröhrchen – und der Einsatz

kollaborativer Roboter (Cobots, die Seite an Seite mit Menschen arbeiten) werden erprobt und für den realen Laboreinsatz optimiert.

AI-SEED

Kann KI zuverlässig Bakterien identifizieren? AI-SEED zeigt, wie weit diese Technologie bereits ist. Das Projekt bringt künstliche Intelligenz in die experimentelle Diagnostik: KI-gestützte Bildanalyse klassifiziert und zählt Mikroorganismen und Partikel automatisch, optische Zeichenerkennung erschließt handschriftliche und gedruckte Dokumente ohne manuellen Aufwand. Das Ergebnis: standardisierte, schnellere Analyseer-

gebnisse – und Laborpersonal, das sich auf das konzentrieren kann, was wirklich menschliches Urteilsvermögen erfordert.

DATA-FLOW

Durch Digitalisierung Papierberge reduzieren – DATA-FLOW macht genau das möglich. Das Projekt entwickelt Methoden zur automatischen Texterkennung und Informationsextraktion aus nicht-standardisierten Formularen wie Laborbestellscheinen. Aus einem Datenpool von über 150 unterschiedlichen Formulartypen sucht das System nach rund 650 englischen und deutschen Schlüsselbegriffen und

ordnet diese den jeweiligen Abteilungen zu. Perspektivisch sollen auch Reha-Entlassbriefe automatisch generiert werden – ein Schritt, der den administrativen Aufwand in Kliniken spürbar reduzieren könnte.

Die eingangs gestellten Fragen – Roboter im Labor, KI in der Diagnostik, Prozessparameter auf Knopfdruck – sind keine Zukunftsvisionen mehr. Sie sind Arbeitsaufträge. Das TTZ-KG zeigt, dass die Antworten darauf nicht aus großen Technologiezentren kommen müssen, sondern dort entstehen können, wo die Fragen gestellt werden: mitten in einer Region, die sich längst zu einem Innovationsmotor für Laboranalytik und Medizintechnik entwickelt hat.

Short Facts:

Thema

Nachhaltige, digitale Transformation in der Laboranalytik und Medizintechnik

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Lisa Kieseewetter



(Spezial-)gebiete

KI-gestützte Analyse
Process Mining
Bioanalytik
Laborautomatisierung
Medizintechnik

Standort & Kontakt

Sieboldstr. 7
97688 Bad Kissingen
ttz-kg@thws.de
ttz-kg.thws.de