

1. Angaben zum Unternehmen

1.1 Kurzer Abriss der Firmengeschichte

Die Lagotec GmbH mit Sitz in Magdeburg wurde um das Jahr 2006 von den Diplomingenieuren Daniel Goll und Lars Teichmann gegründet, die zuvor an der Hochschule Magdeburg-Stendal im Bereich Biofilme geforscht hatten. Bereits früh konnte sich das Unternehmen mit seiner innovativen Arbeit einen Namen machen und wurde 2011 als „Ausgewählter Ort – Land der Ideen“ ausgezeichnet.

Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Entwicklung und den Einsatz von Sensortechnik zur Erkennung und Überwachung mikrobieller Ablagerungen (Biofilme) in Rohrleitungen, Tanks und anderen wasserführenden Systemen. Damit bedient Lagotec einen wichtigen Bedarf in Industrien, in denen Prozesswasser eine zentrale Rolle spielt, etwa in der Energieerzeugung, der Papierindustrie oder der verarbeitenden Industrie.

1.2 Wirtschaftsbereich, Erzeugnis- bzw. Leistungsangebot

Das Kernprodukt ist das DEPOSENS®-System, ein modulares Messsystem, das auf die Bedürfnisse unterschiedlicher Einsatzumgebungen zugeschnitten werden kann. Hierzu zählen verschiedene Controller-Einheiten sowie Sensoren in mehreren Bauformen, darunter Rohrsensoren, Tanksensoren und Anlegesensoren. Ergänzt wird dieses Portfolio durch speziell entwickelte Lösungen wie komplette Messstrecken oder Sondersensoren für spezifische Anwendungen, beispielsweise in Trinkwasserbrunnen, Gaswäschern oder Geothermieranlagen. Mit diesen Produkten adressiert Lagotec insbesondere die Anforderungen von Branchen, in denen die Qualität und Stabilität von Prozesswasser von hoher Bedeutung ist – etwa die Energieerzeugung, die Papier- und Zellstoffindustrie sowie weitere Bereiche der verarbeitenden Industrie.

Über die reinen Produkte hinaus bietet Lagotec ein umfassendes Dienstleistungsangebot. Dazu zählen die ingenieurtechnische Beratung, die Durchführung von Labor- und Felduntersuchungen zu mikrobiologischen, chemischen und physikalischen Fragestellungen sowie die Entwicklung individueller Messkonzepte für Kunden. Darüber hinaus engagiert sich das Unternehmen in Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die sowohl eigenständig als auch in Kooperation mit wissenschaftlichen und industriellen Partnern durchgeführt werden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Wissensvermittlung, beispielsweise durch Seminare und Schulungen für Anwender und Fachpersonal.

Mit dieser Kombination aus Produktentwicklung, wissenschaftlicher Expertise und praxisnaher Beratung hat sich die Lagotec GmbH als verlässlicher Partner für Industrie, Kommunen und Institutionen etabliert. Das Unternehmen verbindet angewandte Forschung

mit technischer Umsetzung und trägt so zur Steigerung der Betriebssicherheit und Ressourceneffizienz in wassertechnischen Prozessen bei.

2. Darstellung technisches Konzept, Ziel und Inhalt des Vorhabens

Unternehmens-/Investitionskonzept, Erläuterung der Produkt- oder Verfahrensinnovation (mit Aussagen zum Innovationsgrad), deren Vorbereitung oder Realisierung mit dem WTT-Projekt begleitet werden soll, im Vergleich zum Stand der Technik

Das geplante **Automatisierungskonzept für die Fertigung eines Sensoraufbaus** verfolgt das Ziel, die bislang manuell durchgeführte Herstellung zu standardisieren und zu rationalisieren. Der Sensor dient der Messung von Ablagerungen im Inneren von Rohren und bildet einen zentralen Bestandteil der Mess- und Überwachungstechnik in prozesstechnischen Anwendungen.

Der **Sensoraufbau** besteht im Wesentlichen aus einer Leiterplatte definierter Abmessungen, die auf der Innenseite eines Rohres fixiert wird. Dieses Rohr wird in den jeweiligen Prozess eingeflanscht und dient somit als Messkörper. Die Befestigung der Leiterplatte erfolgt bisher durch das punktuelle Aufbringen von leitfähigem Klebstoff an mehreren Stellen. Typischerweise werden dabei drei oder fünf Kontaktpunkte vorgesehen, in Einzelfällen auch mehr. Die Menge des Klebstoffes sowie der erforderliche Anpressdruck werden derzeit noch auf Grundlage empirischer Erfahrungswerte bestimmt, was zu hohen Ausfallraten führt. Eine Standardisierung dieser auf den ersten Blick einfachen Arbeitsschritte ist jedoch zwingend erforderlich, um die Qualität zu sichern und eine Fertigung höherer Stückzahlen zu ermöglichen. Bislang erfolgt der gesamte Fertigungsprozess manuell mit hohen Ausfallraten. Die Herausforderung besteht zusätzlich darin, dass die verwendeten **Grundkörper** – also die Träger für die Leiterplatte – in ihren Ausführungen stark variieren. Teilweise handelt es sich um Fräskörper, teilweise um Rohre oder um Gehäuse, in die Rohre eingesetzt werden. Diese Variabilität bedingt, dass Einlegebereiche unterschiedlich groß und in manchen Fällen sehr schmal ausgeführt sind. Entsprechende Spezifikationen aller Einflussparameter z.B. der Geometrien, der Klebstoffmenge, des Anpressdruckes, der Oberflächenbeschaffenheit der Kontaktflächen usw. sind daher zwingend zu definieren, um eine automatisierte Handhabung

überhaupt erst zu ermöglichen.

Nachdem die Leiterplatte eingeklebt ist, wird eine **Kalibrierung und Qualitätsprüfung** durchgeführt. Dazu werden Kabel manuell angelötet und die Platine an einen Messcontroller angeschlossen. Im Zuge dieser Prüfungen wird jedoch häufig festgestellt, dass die Verklebung fehlerhaft war, was entweder eine aufwendige Nacharbeit oder sogar die komplette Entsorgung des Bauteils nach sich zieht. Dieser Umstand verursacht erhebliche Kosten und verlängert die Durchlaufzeiten. Nach erfolgreicher Verklebung und Kalibrierung wird der Sensor luftdicht oder unter Vakuum vergossen. Jeder Lufteinschluss ist dabei kritisch, da er das Messergebnis negativ beeinflussen kann.

Zusammenfassend handelt es sich um einen komplexen Fertigungsprozess, dessen Erfolgsrate bisher niedrig ist, da er von vielen Parametern und Werkstoffeigenschaften beeinflusst wird. Die optimale Parameterfindung und Werkstoffauswahl und somit erfolgreiche, kostenreduzierte und qualitativ hochwertige Fertigung sind die größte Herausforderung in diesem Projekt.

Beschreibung der Aufgabenschwerpunkte/Arbeitspakete des Beraters, deren Zielsetzung und deren geplante zeitliche Umsetzung sowie Erläuterung der innovationsunterstützenden Dienstleistungen, die im Rahmen des Projekts in Anspruch genommen werden sollen (bzw. ausführliches Angebot des Beraters)

Das vollständige Automatisierungskonzept muss nach aktuellem Stand die folgenden wesentlichen Prozessschritte enthalten:

1. Einsetzen des Messgrundkörpers:

Der Grundkörper (Rohr, Frästeil oder Gehäuse) wird manuell in eine definierte Haltevorrichtung eingelegt. Da die Bauteilgeometrien variieren, müssen die unterschiedlichen Größen und Einlegebereiche exakt spezifiziert werden, um eine sichere und reproduzierbare Fixierung zu ermöglichen.

2. Aufnahme und Positionierung der Leiterplatte

Die Leiterplatten werden aus einem Vorrat, beispielsweise einem Tray, entnommen. Dies kann manuell oder automatisiert über eine Zuführung erfolgen. Die Entnahme kann mittels Vakuumanasugung oder Greifarm erfolgen, wofür ein definierter Aufnahmebereich auf der Leiterplatte vorhanden sein muss. Gegebenenfalls sind Layoutanpassungen an der Platine notwendig. Die Leiterplatte wird anschließend auf dem Grundkörper positioniert. Dabei müssen die Kontaktstellen – in der Regel zwei, drei oder fünf Punkte – exakt definiert und eingehalten werden.

3. Aufbringen des leitfähigen Klebstoffes

Der Klebstoff wird mit einem Dispenser an den vorgesehenen Positionen aufgetragen. Bislang erfolgte das manuelle Anrühren, was im Rahmen einer Automatisierung nicht mehr praktikabel ist. Abhilfe schaffen könnte entweder die Auswahl eines geeigneteren Klebstoffes oder der Einsatz eines 2K-Dispensers. Auch der Wechsel zwischen unterschiedlichen Klebstoffkartuschen ist zu berücksichtigen.

4. Definierter Anpressdruck

Nach dem Aufbringen des Klebstoffs wird die Leiterplatte mit einem definierten Druck gegen den Grundkörper gepresst. Der erforderliche Anpressdruck ist bislang nicht spezifiziert und muss im Rahmen von Versuchsreihen ermittelt werden. Da die Kontaktpunkte variieren, sind unterschiedliche Druckvorrichtungen für zwei, drei oder fünf Auflagepunkte erforderlich. Der jeweils aufgebrachte Druck wird gemessen, dokumentiert und abgespeichert, um die Prozessqualität nachweisbar sicherzustellen.

5. Messung und Kalibrierung

Nach der Aushärtung erfolgt eine Funktionsprüfung. Dafür wird ein Testadapter auf die Leiterplatte aufgebracht, der eine automatisierte Messung des Signals ermöglicht. Alternativ könnten weiterhin Kabel manuell angelötet oder das Layout der Leiterplatte so geändert werden, dass Steckkontakte vorgesehen sind. Diese Variante würde eine deutlich schnellere und reproduzierbare Qualitätsprüfung erlauben.

6. Verguss des Bauteils

Nach bestandener Funktionsprüfung wird das Bauteil vergossen, um es dauerhaft zu schützen. Der Verguss erfolgt mittels einer weiteren Kartusche, wobei die Vergussmenge je nach Grundkörper variiert. Ziel ist ein luftdichter Verguss, im Idealfall unter Vakuumbedingungen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.

7. Steuerung und Bedienung

Die Steuerung des Gesamtsystems kann beispielsweise über eine Panasonic-Steuerung mit ausreichender Anzahl von Ein- und Ausgängen sowie Analogmodulen erfolgen. Alternativ sind vergleichbare Steuerungssysteme einsetzbar. Für den Bediener wird eine Anzeige über PC oder Display vorgesehen, die eine einfache Prozessüberwachung ermöglicht.

Mit der Umsetzung des Projektes bis zum Prototypenstatus soll die Vorarbeit für eine durchgängige und reproduzierbare **Prozesskette** entstehen, die eine deutliche Reduzierung der Fertigungskosten, eine Qualitätssteigerung sowie eine Entlastung der Mitarbeiter ermöglicht. Die Einführung einer teil- oder vollautomatisierten Fertigung ist dabei ein Ziel, um die angestrebten Stückzahlerhöhungen und die Preisreduktionsforderungen des Kunden

realisieren zu können. Eine sehr einfache erste Idee der Umsetzung ist in Abbildung 1 dargestellt.

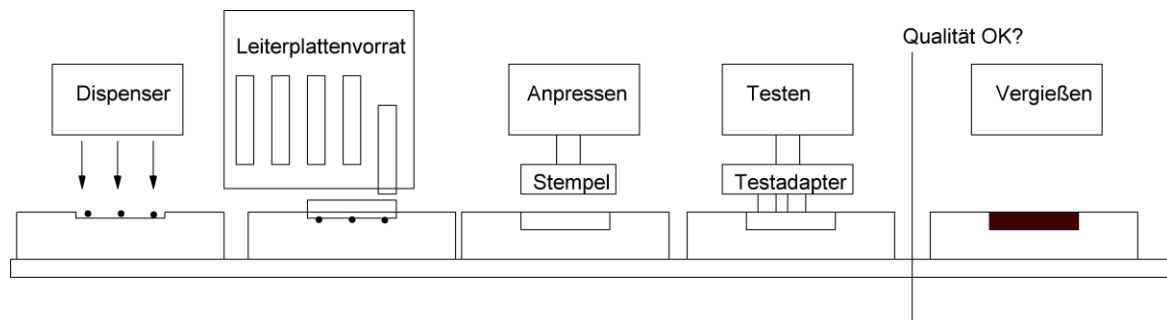


Abbildung 1: Mögliche Fließbandlösung für den Fertigungsprozess.

Die nötigen Arbeitspakete für die Projektumsetzung sind in Tabelle 1 aufgelistet und im nachfolgenden Text beschrieben.

Tabelle 1: Arbeitspakete

AP	Kurzbeschreibung	Kosten ca. [EUR]
1	Erarbeitung und Abstimmung von Spezifikationen	7.500
2	Auswahl und Aufbau einer Grundträgereinheit	9.000
3	Auswahl und Integration einer Fahreinheit und eines Dispensing-Moduls	9.000
4	Konzept und Umsetzung der Leiterplattenzuführung	9.000
5	Auswahl und Integration einer Einpressmethode	11.250
6	Aufbau und Erprobung der Prozesskette	9.375
7	Auswahl und Aufbau einer Testvorrichtung	11.250
8	Auswahl und Integration einer Bedieneinheit	11.250
9	Auswahl und Integration einer Vergusseinheit	11.250
10	Gesamtsystem-Integration mit Tests	9.750
	Summe	98.625

Das Projekt zur **Automatisierung der Fertigung des Sensoraufbaus** ist in insgesamt zehn Arbeitspakete gegliedert, die aufeinander aufbauen und gemeinsam eine durchgängige Prozesskette ermöglichen sollen. Neben dem Projektteam der Lagotec GmbH begleitet ein Berater die Arbeiten und bringt seine technische Expertise in den Bereichen Automatisierung, Prozessentwicklung und Qualitätssicherung ein.

Im ersten Arbeitspaket steht die **Erarbeitung und Abstimmung der Spezifikationen** im

Vordergrund. Hier werden alle relevanten Parameter definiert, die für die spätere Umsetzung der Automatisierung erforderlich sind. Dazu gehören die Abmessungen der Leiterplatten, die Dimensionen der verschiedenen Grundkörper sowie die Geometrien der Einlegebereiche. Außerdem werden die erforderlichen Anpressdrücke spezifiziert, die bislang nur auf Erfahrungswerten basierten. Der Berater wird bei der methodischen Erfassung und Dokumentation der Spezifikationen unterstützen und bringt Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten ein. Alle erarbeiteten Daten werden mit Lagotec abgestimmt, sodass am Ende ein belastbares Spezifikationsdokument vorliegt.

Darauf aufbauend folgt das zweite Arbeitspaket mit der **Auswahl und dem Aufbau einer Grundträgereinheit**. Hier geht es darum, eine geeignete Basisstruktur für den Demonstrator zu schaffen, auf der die weiteren Automatisierungskomponenten integriert werden können. Als mögliche Varianten werden bisher ein modifiziertes Fischertechnik-System, ein Gerüst auf Basis eines 3D-Druckers oder ein Eigenbau in Betracht gezogen. Parallel dazu sollen zwei Beispielkörper – ein Rohr und ein Frästeil – ausgewählt werden, an denen die Positionierung der Klebepunkte getestet werden können. Ziel ist es, die Automatisierung sowohl für zwei, drei als auch für fünf Klebestellen am Sensor theoretisch und eventuell praxisnah umzusetzen. Der Berater begleitet die Auswahl, bewertet die technische Eignung der Optionen und unterstützt beim möglichen Aufbau des Demonstrators.

Das dritte Arbeitspaket widmet sich der **Auswahl und Integration einer Fahreinheit und eines Dispensing-Moduls**. Geplant ist der Einsatz einer vertikalen Fahreinheit, die mit einem optischen Sensor ausgestattet ist, um die Position des Grundkörpers präzise zu erkennen. Dazu werden durch den Berater unterschiedliche Module betrachtet und für die spätere Beschaffung, Erprobung und schließlich die Einbindung in die Prozesssteuerung bewertet. Der Berater bringt hier sein Know-how zur Anbindung mechatronischer Komponenten an Steuerungssysteme ein und unterstützt bei der Parameterfindung der Module. Das Dispensing-Modul übernimmt das automatisierte Aufbringen des leitfähigen Klebers an den definierten Kontaktpunkten. Bei der Auswahl des Moduls wird besonderes Augenmerk auf die Eignung für unterschiedliche Klebstoffarten gelegt, insbesondere für 2K-Systeme.

Im vierten Arbeitspaket wird die **Leiterplattenzuführung** konzipiert und betrachtet. Hierbei werden unterschiedliche Varianten untersucht, etwa die Bevorratung in Trays, die manuelle

Zuführung oder andere Automatisierungslösungen. Dabei wird auch geprüft, ob die Leiterplatten durch Vakuum-Ansaugung, mittels Greifarm oder durch andere Technologien gehandhabt werden können und ob gegebenenfalls Anpassungen am Layout der Leiterplatten notwendig sind. Der Berater unterstützt bei der Auswahl geeigneter Handhabungstechnologien und steuert Erfahrungen zur Integration von Zuführsystemen bei. Im fünften Arbeitspaket steht die **Einpressmethode** im Fokus. Hier wird geprüft, ob eine Servopresse oder eine elektromechanische Presse besser geeignet ist, um den definierten Anpressdruck gleichmäßig und reproduzierbar aufzubringen. Nach der geeigneten Auswahl erfolgt die Bewertung und eine mögliche Integrationsmöglichkeit Moduls. Der Berater begleitet die Auswahl durch eine Machbarkeitsbewertung und unterstützt bei der Festlegung geeigneter Prüfparameter.

Die bis dahin entwickelten Teilprozesse werden im sechsten Arbeitspaket in einer **durchgängigen Prozesskette** zusammengeführt. Dazu zählen das Aufbringen des Klebstoffes, die Platzierung der Leiterplatte und das Einpressen. Anschließend soll eine Erprobungen mit den Beispielkörpern, bei denen Prozessparameter wie Zeiten, Druckwerte und Qualität systematisch mit der vorhandenen oder neu beschafften Technologie aufgenommen werden und durch Analysetools ausgewertet werden. Der Berater unterstützt bei der Analyse der Versuchsergebnisse und leitet Optimierungen ab.

Im siebten Arbeitspaket folgt die **Auswahl und der Aufbau einer Testvorrichtung** für die elektrische Prüfung der Sensoren. Hier werden geeignete Messmodule ausgewählt und in ein Testszenario integriert, um die Signale der Sensoren zuverlässig auszuwerten. Durch Vergleichstests von einwandfrei und fehlerhaft gefertigten Sensoraufbauten wird die Funktionsfähigkeit der geplanten Prüfvorrichtung validiert. Der Berater bringt hier seine Erfahrungen im Bereich Prüftechnik und Qualitätssicherung ein und unterstützt beim Aufbau einer systematischen Testumgebung.

Das achten Arbeitspaket widmet sich der **Bedieneinheit und Prozessvisualisierung**. Nach Auswahl eines geeigneten Displays, vorzugsweise mit Touchfunktion, wird eine sinnvolle Anordnung und Bedienfähigkeit einer Oberfläche (MMI) untersucht und eine mögliche Anbindung an eine Steuerung betrachtet. Neben der Bedienung der Anlage ermöglicht soll die Bedieneinheit auch die Speicherung wichtiger Parameter wie Anpressdruck, Seriennummern,

Laufzeiten und Fehlermeldungen ermöglichen. Der Berater begleitet diesen Prozess, gibt Feedback zur Nutzerführung und berät hinsichtlich der sinnvollen Datenspeicherung.

Im neunten Arbeitspaket soll eine geeignete **Vergusseinheit** ausgewählt und die Integration betrachtet werden. Diese übernimmt den Verguss der Sensoraufbauten nach der erfolgreichen Prüfung. Das System wird analog zum Dispensing-Modul betrachtet und parametrisiert. Besonderes Augenmerk liegt auf der Prozessstabilität sowie auf der Vermeidung von Lufteinschlüssen. An Beispielkörpern könnten die Zeitdauern und die Qualität der Vergussprozesse dokumentiert werden. Der Berater begleitet die Auswahl und unterstützt bei der Definition der Vergussparameter, um eine gleichbleibend hohe Qualität sicherzustellen.

Im zehnten Arbeitspaket steht die **Gesamtsystem-Integration mit Tests** im Mittelpunkt. Nachdem alle vorhergehenden Module – darunter Fahreinheit, Dispensing-System, Leiterplattenzuführung, Einpressmodul, Testeinrichtung, Bedieneinheit und Vergusseinheit – betrachtet wurden, erfolgt die vollständige Zusammenführung zur durchgängigen Prozesskette. Ziel ist es, sämtliche Einzelprozesse so miteinander zu verbinden, dass ein stabiler, reproduzierbarer und wirtschaftlicher Fertigungsablauf gewährleistet werden kann. Das Arbeitspaket umfasst die **mechanische und steuerungstechnische Integration** aller Komponenten, die Synchronisation der Prozessschritte sowie die Validierung der Schnittstellen. Darüber hinaus wird eine umfassende **Gesamtbetrachtung** durchgeführt, bei der alle definierten Prozessparameter wie Klebstoffdosierung, Anpressdruck, Vergussqualität und Prüfergebnisse systematisch bewertet werden. Auf Grundlage dieser Daten erfolgt eine Optimierung der Abläufe, sodass eine möglichst hohe Prozesssicherheit erreicht wird. Der Berater unterstützt in diesem Arbeitspaket bei der Koordination der Integration, bei der Identifikation möglicher Schnittstellenprobleme und bei der Validierung der Gesamtfunktion. Er bringt seine Erfahrung aus vergleichbaren Projekten ein, um typische Fehlerquellen zu vermeiden.

Durch die Einbindung des Beraters wird Lagotec gezielt bei der Konzeption und einer möglichen Umsetzung unterstützt. Seine Rolle besteht darin, kritische technische Entscheidungen abzusichern, Erfahrungen aus ähnlichen Projekten einzubringen und die Qualität der erarbeiteten Lösungen zu gewährleisten. Damit trägt er wesentlich zur erfolgreichen Umsetzung des Automatisierungskonzepts bei.

Begründung der Notwendigkeit des WTT-Vorhabens, Darstellung des vorübergehenden finanziellen Risikos, das die Durchführung des WTT-Projektes ohne Zuwendung gefährden würde

Die Durchführung des Vorhabens ist notwendig, da die derzeitige Fertigung der Sensoraufbauten ausschließlich manuell erfolgt und auf empirischen Erfahrungswerten basiert. Dies führt zu einer hohen Variabilität der Prozesse, einer eingeschränkten Reproduzierbarkeit sowie zu erhöhten Ausschussquoten durch fehlerhafte Verklebungen und Montage. Eine Standardisierung und Automatisierung der Fertigungsschritte – insbesondere bei der Applikation des leitfähigen Klebers, beim definierten Anpressen der Leiterplatten sowie bei Kalibrierung, Prüfung und Verguss – ist zwingend erforderlich, um die steigenden Anforderungen an Qualität, Prozesssicherheit und Produktionsvolumen erfüllen zu können.

Die wirtschaftliche Notwendigkeit ergibt sich insbesondere aus den Marktbedingungen: Der Kunde fordert eine Reduzierung der Stückkosten auf 40% des aktuellen Niveaus bei gleichzeitiger Erhöhung der Produktionsmenge von derzeit rund 30 auf über 250 Einheiten pro Jahr. Ohne eine konsequente Automatisierung sind diese Ziele weder wirtschaftlich noch personell erreichbar. Gleichzeitig sind die Fachkräfte im Unternehmen durch die manuelle Fertigung gebunden, wodurch weniger Kapazitäten für die Entwicklung neuer Projekte und Innovationen zur Verfügung stehen.

Zur erfolgreichen Umsetzung ist die Einbindung eines Beraters vorgesehen, der das Projektteam mit seiner spezifischen Expertise in den Bereichen Automatisierung, Prozessintegration und Qualitätssicherung unterstützt. Er bringt Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten ein, begleitet kritische Auswahlentscheidungen (z. B. Dispensing-Modul, Einpressmethode, Testtechnik), und stellt sicher, dass die erarbeiteten Lösungen praxisnah, effizient und zukunftsicher ausgelegt sind. Seine Rolle ist damit ein entscheidender Faktor, um Fehlinvestitionen zu vermeiden und den Projekterfolg abzusichern.

Mit der Umsetzung des Projekts sind jedoch vorübergehende finanzielle Risiken verbunden. Neben den Investitionen in Hardwarekomponenten wie Fahreinheit, Dosier- und Vergussmodule, Zuführsysteme und Prüftechnik entstehen zusätzliche Kosten für den Aufbau von Testumgebungen, Material für Versuchsreihen sowie für die Beratungsleistungen des n Experten. Diese Ausgaben fallen an, bevor marktfähige Stückzahlen produziert und Umsätze generiert werden können.

Ohne eine Zuwendung des Projektträgers würde dieses vorübergehende finanzielle Risiko die Durchführung des Vorhabens erheblich gefährden. Das Unternehmen müsste die notwendigen Investitionen auf längere Zeiträume strecken und einzelne Projektschritte verschieben, wodurch sich die Umsetzung erheblich verzögern würde. In der Folge könnten

die geforderten Stückkosten- und Mengenreduzierungen nicht rechtzeitig erreicht werden, was zu Wettbewerbsnachteilen und dem Verlust von Marktchancen führen würde. Eine Förderung ist daher erforderlich, um die wirtschaftliche Tragfähigkeit sicherzustellen, die technische Weiterentwicklung zeitnah zu realisieren und die Expertise des Beraters zielgerichtet für den Projekterfolg nutzen zu können.

Darstellung des Beitrages des Vorhabens zur Vernetzung entlang der Wertschöpfungskette von Forschung bis Produktion (Verwertung/Nutzung von Forschungspotentialen aus Hochschulen/Erschließung/Vertiefung von Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen und zwischen Unternehmen)

Das Vorhaben leistet einen wichtigen Beitrag zur Vernetzung von **Forschung, Entwicklung und Produktion** und stärkt damit die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens sowie die regionale Wertschöpfungskette. Der geplante Automatisierungsprozess mit den speziellen Sensoren basiert unmittelbar auf Ergebnissen und Erfahrungen aus der wissenschaftlichen Forschung im Bereich Biofilme, Sensortechnologie und Messtechnik, die ursprünglich an Hochschulen entwickelt wurden und nun in eine industrietaugliche Fertigung überführt werden.

Ein Element des Projekts ist es auch die **Kooperation mit wissenschaftlichen Institutionen**, die ihre Expertise in Fragen der Prozessanalytik, der Auswahl geeigneter Materialien sowie der Validierung von Messverfahren einbringen können. Durch diese Zusammenarbeit wird sichergestellt, dass aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung direkt in die Entwicklung praxisnaher Lösungen einfließen. Gleichzeitig ergeben sich Anknüpfungspunkte für weiterführende Forschungs- und Entwicklungsprojekte, die den Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft langfristig stärken.

Darüber hinaus schafft das Projekt neue Möglichkeiten für die **Kooperation zwischen Unternehmen**. Der Aufbau einer automatisierten Fertigung erfordert die Einbindung spezialisierter Zulieferer und Technologiepartner, etwa für Dosiertechnik, Prüftechnik oder Steuerungssysteme. Hierdurch entstehen neue Schnittstellen und Vernetzungen innerhalb der industriellen Wertschöpfungskette, die den Technologietransfer beschleunigen und die Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Partner stärken.

Der im Projekt eingebundene Berater übernimmt hierbei eine Brückenfunktion zwischen

Forschung und Industrie. Durch seine Erfahrung aus ähnlichen Projekten und sein Netzwerk in Wissenschaft und Wirtschaft trägt er dazu bei, die richtigen Partner einzubinden, Kooperationen zu strukturieren und den Wissenstransfer effizient zu gestalten.

Insgesamt trägt das Vorhaben damit in besonderer Weise zur **Erschließung und Nutzung von Forschungspotenzialen** bei. Es fördert den direkten Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in industrielle Anwendungen, vertieft bestehende Kooperationen mit Hochschulen und eröffnet neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette bis hin zur seriennahen Produktion.

3. Erfolgsaussichten des Vorhabens

Einschätzung der Erreichbarkeit der Zielstellungen des WTT-Projekts

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor liegt in der klaren Strukturierung des Projekts in Arbeitspakete, die jeweils konkrete Ergebnisse liefern und eine schrittweise Umsetzung ermöglichen. Durch die frühzeitige Spezifikation der relevanten Parameter (Abmessungen, Druckwerte, Klebermengen) wird eine belastbare Grundlage für die Prozessautomatisierung geschaffen. Die Auswahl geeigneter Module – Dispensing-System, Einpressvorrichtung, Leiterplattenzuführung, Test- und Vergusseinheit – erlaubt eine modulare Integration, sodass technische Risiken begrenzt und Anpassungen im Verlauf möglich sind. Die Einbindung eines Beraters stärkt die Erfolgsaussichten zusätzlich. Er bringt umfangreiche Erfahrung aus vergleichbaren Projekten ein, begleitet kritische Auswahlentscheidungen und sichert die Qualität der Prozessintegration ab. Dadurch wird das Risiko von Fehlentscheidungen reduziert, und es kann eine effiziente Umsetzung entlang der geplanten Zeitachse gewährleistet werden. Gleichzeitig bestehen technische und wirtschaftliche Herausforderungen. Dazu zählen die Anpassung der Anlage an unterschiedliche Bauformen der Sensoren, die Sicherstellung einer reproduzierbaren Klebstoffapplikation sowie die Vermeidung von Lufteinschlüssen beim Verguss. Diese Herausforderungen sind jedoch durch gezielte Erprobungen und Validierungen lösbar. Durch die geplante Testphase und die sukzessive Integration der Module wird ein iteratives Vorgehen ermöglicht, das die Identifikation und Beseitigung von Fehlerquellen frühzeitig erlaubt. Insgesamt ist die Erreichbarkeit der Projektziele hoch einzuschätzen. Die Projektstruktur, die enge Abstimmung mit Lagotec, die wissenschaftliche Fundierung sowie die zusätzliche Expertise durch den Berater schaffen die Voraussetzungen, um die Zielgrößen im vorgesehenen Zeit- und

Kostenrahmen erfolgreich zu realisieren.

Anwendungsorientierung und Praxis-/ und Umsetzungsrelevanz
[Wettbewerbssituation, Markttauglichkeit nach Projektabschluss, Aussagen
hinsichtlich Verwertung/Amortisation/Arbeitsplatzeffekte (Sicherung/Schaffung)]

Das Vorhaben ist in besonderem Maße **anwendungsorientiert**, da es unmittelbar auf die Verbesserung der bestehenden Produktionsprozesse der Lagotec GmbH abzielt und konkrete Anforderungen von Kunden adressiert. Die Automatisierung der Sensorfertigung wird nicht als rein theoretisches Entwicklungsprojekt, sondern als praxisnahe Umsetzung konzipiert, die direkt in die industrielle Anwendung überführt werden kann.

Die **Wettbewerbssituation** verdeutlicht die Dringlichkeit. Kunden fordern eine signifikante Reduzierung der Stückkosten auf 40% des bisherigen Niveaus bei gleichzeitiger Erhöhung der Produktionsmenge von derzeit rund 30 auf über 250 Einheiten pro Jahr. Ohne die geplante Automatisierung könnte dieser Forderung nicht entsprochen werden, was zu Wettbewerbsnachteilen und dem Verlust von Marktanteilen führen würde. Mit der erfolgreichen Umsetzung des Projekts stärkt Lagotec seine Position im Marktsegment der Biofilm- und Ablagerungssensorik nachhaltig und sichert seine Wettbewerbsfähigkeit langfristig ab.

Die **Markttauglichkeit nach Projektabschluss** ist hoch einzuschätzen. Durch die Standardisierung und Automatisierung der Fertigung wird eine reproduzierbare Qualität der Produkte gewährleistet, die sowohl für bestehende Kunden als auch für neue Anwendungsfelder attraktiv ist. Die verbesserte Kostenstruktur ermöglicht es zudem, neue Marktsegmente zu erschließen, die bislang aufgrund zu hoher Stückkosten nicht adressiert werden konnten.

Auch hinsichtlich der **Verwertung und Amortisation** weist das Projekt eine hohe Relevanz auf. Die Investitionen in Automatisierungstechnik und Beratungsleistungen amortisieren sich durch die deutliche Reduzierung der Produktionskosten und die geplante Steigerung der Absatzmengen. Bereits mittelfristig ist mit einer Refinanzierung der Projektkosten zu rechnen, während langfristig ein nachhaltiger Wettbewerbsvorteil erzielt wird. Aktuell werden die „Sensoren“ händisch gefertigt mit einem Verkaufspreis von 960,00€ bei Herstellungskosten inklusive Wareneinsatz, Personalkosten usw. von 810,00€. Aktuell ergibt dies eine Marge von

150,00€ pro verkaufte Einheit und auf das Jahr gerechnet (Stückzahl 30) von nur 4500,00€. Bei der geplanten automatisierten Lösung soll der Verkaufspreis auf ca. 40% und somit 380,00€ reduziert werden. Durch die Automation können die Herstellungskosten auf 180,00€ reduziert und eine Marge von 200,00€ erzielt werden. Bei den geplanten Stückzahlen von 100 im ersten Jahr nach Projektabschluss ergibt das eine Marge von 20.000,00€.

Die Übersicht zu den geplanten Verkaufszahlen und der Amortisation in den nächsten 4 Jahren nach Projektabschluss ist in Tabelle 2 und Tabelle 3 aufgezeigt.

Tabelle 2: Preisentwicklung über die Jahre

Jahr	Verkaufspreis	Herstellungskosten	Marge
2027	380,00 €	180,00 €	200,00 €
2028	390,00 €	185,00 €	205,00 €
2029	400,00 €	190,00 €	210,00 €
2030	410,00 €	195,00 €	215,00 €

Die Marge könnte bis zum Jahr 2030 von 200,00€ bis auf 215,00€ gesteigert werden und gleicht somit auch die Inflation aus (Tabelle 2).

Tabelle 3: Amortisierung über die Jahre

Jahr	Stückzahlen	Umsatz	Marge	Marge kumuliert
2027	100	38.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €
2028	120	46.800,00 €	24.600,00 €	44.600,00 €
2029	150	60.000,00 €	31.500,00 €	76.100,00 €
2030	200	82.000,00 €	43.000,00 €	119.100,00 €

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass bereits ab dem Jahr 2030 die Amortisierung der Projektkosten von 98.625,00€ erwartet wird.

Darüber hinaus trägt das Vorhaben zu positiven **Arbeitsplatzeffekten** bei. Zum einen wird die Beschäftigung im Unternehmen durch die Sicherung bestehender Märkte stabilisiert. Zum anderen schafft die Entlastung des Fachpersonals in der manuellen Fertigung Freiräume, um zusätzliche Entwicklungsprojekte voranzutreiben und damit Innovations- und Wachstumspotenziale zu erschließen. Dies wirkt sich perspektivisch auch auf die Schaffung neuer Arbeitsplätze aus, insbesondere in den Bereichen Entwicklung, Service und Vertrieb. Insgesamt ist das Vorhaben von hoher **Praxis- und Umsetzungsrelevanz**, da es direkt zur

Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens beiträgt, die wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse sicherstellt und darüber hinaus Beschäftigungseffekte sowohl in der Sicherung bestehender als auch in der möglichen Schaffung neuer Arbeitsplätze entfaltet.

Interessensbekundungen/Nachfragen

Entlang der gesamten Wertschöpfungskette liegen konkrete Anfragen aus Markt und Umfeld vor. Bestandskunden aus den Bereichen Energieerzeugung, Papier-/Zellstoff und Wasser-/Prozesswirtschaft haben ihr Interesse an einer kostenreduzierten, standardisierten Sensorvariante für anspruchsvolle Medien bekundet. Die Rückmeldungen adressieren insbesondere die in diesem Projekt angestrebten Ziele: verbindliche Preisuntergrenzen, dokumentierte Prozess- und Qualitätsdaten (Klebermenge, Anpressdruck, Prüfergebnis) sowie verlässliche Lieferfähigkeit durch automatisierte Fertigung.

4. Meilensteinplanung

Meilen- stein	erwartetes Ziel	erwarteter Zeitpunkt der Zielerreichung (TT.MM.JJJJ)	erwartete Ausgaben zum Zeitpunkt der Zielerreichung (EUR)
1	Erarbeitung und Abstimmung von Spezifikationen	30.09.2025	7.500,00
2	Auswahl und Aufbau einer Grundträgereinheit	31.10.2025	9.000,00
3	Auswahl und Integration einer Fahrenheit und eines Dispensing-Moduls	30.11.2025	9.000,00
4	Konzept und Umsetzung der Leiterplattenzuführung	31.12.2025	9.000,00
5	Auswahl und Integration einer Einpressmethode	15.02.2026	11.250,00
6	Aufbau und Erprobung der Prozesskette, Auswahl und Aufbau einer Testvorrichtung	30.04.2026	20.625,00
7	Auswahl und Integration einer Bedieneinheit, Auswahl und Integration einer Vergusseinheit	31.07.2026	22.500,00
8	Gesamtsystem-Integration mit Tests	31.08.2026	9.750,00
erwartete Gesamtausgaben			98.625,00