

Projekt Schlussbericht

Rubin	INA-Glas – Entwicklung des Bündniskonzepts für eine “Intelligente Analytik zur nachhaltigen und klimaschonenden Herstellung von Glasprodukten”
Teilprojekte:	A) Management, Strategie und Organisation des Bündnisses sowie RUBIN-Konzepterstellung B) INA-Glas – Kundenanforderungen, Markt und regionale Perspektiven C) Erfassung des Entwicklungsbedarfs und Konzeption von Projektideen für intelligente Analytik
Förderkennzeichen:	03RU3K06A, 03RU3K06B, 03RU3K06C
Projektlaufzeit:	01.04.2023 bis 31.10.2023
Zuwendungsempfänger:	A) IGR Institut für Glas- und Rohstofftechnologie GmbH,
Projektleitung:	Dirk Diederich B) SOLLINGGLAS Bau und Veredelungs GmbH & Co. KG, Dr. Lothar Herlitze C) Institut für Nanophotonik Göttingen e.V. (IFNANO), Dr. Hainer Wackerbarth

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren

Die Partner des RUBIN-Bündnisses „Intelligente Analytik zur nachhaltigen und klimaschonenden Herstellung von **Glasprodukten**“ (kurz: INA-Glas) wollen die **Glasherstellung** und **Veredelung** in Bezug auf **Nachhaltigkeit**, **Klimafreundlichkeit** und **Effizienz revolutionieren**.

Nachfolgend die Kurzberichte (Teil 1) und die eingehenden Darstellungen (Teil II) der Teilprojekte A, B und C.

TEILPROJEKT A – IGR

Management, Strategie und Organisation des Bündnisses sowie RUBIN-Konzepterstellung

Teil I: Kurzbericht

Als Gesamtziel des Vorhabens in der Umsetzungsphase wollen die Partner des RUBIN-Bündnisses „Intelligente Analytik zur nachhaltigen und klimaschonenden Herstellung von Glasprodukten“ (kurz: INA-Glas) die Glasherstellung und Veredelung in Bezug auf Nachhaltigkeit, Klimafreundlichkeit und Effizienz revolutionieren. Neun KMU, drei Großunternehmen und zwei Forschungseinrichtungen bilden die gesamte Wertschöpfungskette, von der Rohstoffherstellung bis zur Glasveredelung, ab. Ergänzt wird das Bündnis durch fünf assoziierte Partner, die insbesondere Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der Fach- und Führungskräfte Sicherung unterstützen sowie im Bereich Schutzrechte und Fortschreibung des RUBIN-Konzepts tätig sind.

Unter der Standortmarke "Glass Valley" und dem Slogan „klar nachhaltig!“ sollen entscheidende Beiträge für Wachstum, Nachhaltigkeit und Digitalisierung in der Glasbranche der strukturschwachen Region Weser-Leine-Harz realisiert werden. Zur Erreichung dieses Bündnisziels sind sieben Verbundprojekte mit insgesamt 27 Teilprojekten, 26 Produkten und 2 Dienstleistungen geplant, die nach Abschluss der Umsetzungsphase einen Umsatz von 177 Mio. Euro innerhalb von fünf Jahren der Verwertung generieren sollen.

Dazu sollen innovative Messtechniken entwickelt und mit einer Digitalisierung verknüpft werden, um eine Optimierung insbesondere auf der Grundlage von KI-gestützten Ansätzen zu ermöglichen. Dadurch soll eine intelligente Analytik entwickelt und für die Entwicklung neuartiger Glaswerkstoffe eingesetzt werden. Diese, sowie weitere Herausforderungen der Glasindustrie wie etwa neue Funktionen von Glasprodukten, alternative, insbesondere CO₂-neutrale Rohstoffe und CO₂-freie Energieträger, die Herstellung und Veredelung komplexer Bauteile zur Steigerung von Stabilität und Qualität sowie die Wiederverwendung und das Recycling sollen im geplanten INA-Glas Bündnis adressiert werden.

Zur Erreichung des Projektziels, der Erstellung eines Rubin-Konzeptes und Entwicklung einer Strategie unter Beteiligung aller Projektpartner, in der neben technisch-wissenschaftlichen Erfolgsaussichten die wirtschaftliche Verwertung geprüft wird, wurde eine Kooperationsvereinbarung zwischen den Antragstellern IGR, Institut für Nanophotonik Göttingen (IF-NANO) und der Sollingglas Bau und Veredelungs GmbH & Co. KG (SBV) getroffen. Darin teilen sich die Antragsteller das Vorhaben entsprechend ihrer Kompetenzen auf.

Die zentralen Ziele des IGR in der Konzeptphase waren das Bündnis-Management (gegliedert in Projektkommunikation, Projektcontrolling und Zielerreichungskontrolle, Reporting und Abstimmung mit dem Projektträger), die Entwicklung einer Bündnis-Strategie (bestehend aus SWOT-Analyse, Bündniszielen und -strategie, Formulierung der Markteintrittsstrategie) die Organisation des Bündnisses (Umsetzungsplanung, Rahmenbedingungen für die Zusammenarbeit, Kommunikationskonzept, Entwicklung strategisches Controlling) sowie die RUBIN-Konzepterstellung.

Zur Erreichung des Projektziels wurde von Seiten des IGR ein erheblicher zeitlicher sowie koordinativer Aufwand betrieben. Vom Projektkoordinator Dirk Diederich wurden Arbeitssitzungen der o.g. Kooperationspartner vorbereitet, geleitet sowie deren Ergebnisprotokolle erstellt. Darüber hinaus fanden während der Konzeptphase insgesamt 4 Workshops statt, teilweise unter Anwesenheit des Projektträgers, bei denen alle Bündnispartner unter Berücksichtigung des aktuellen wissenschaftlichen und technischen Stands die Projektideen für die Umsetzungsphase formuliert und konkretisiert haben. Das IGR koordinierte die Antragstellung der sieben Verbundprojekte mit insgesamt 27 Teilprojekten. Dabei wurden mit den Partnern die zu erwartenden wirtschaftlichen Effekte aus den Projekten prognostiziert.

Unter Beachtung des Leitfadens zur Konzeptphase konnte so ein alle wesentlichen Punkte abdeckendes Konzept erstellt und fristgerecht eingereicht werden. Bei dessen Erstellung wurden Beiträge aller Partner berücksichtigt, so dass bei positiver Bewertung durch den Gutachterkreis das Projekt in seiner dreijährigen Umsetzungsphase ab 2024 mit Bezug auf die geplante Verwertung aussichtsreich bearbeitet werden wird.

TEILPROJEKT A – IGR

Management, Strategie und Organisation des Bündnisses sowie RUBIN-Konzept

Teil II: Eingehende Darstellung

Das Gesamtziel des Vorhabens „Intelligente Analytik zur nachhaltigen und klimaschonenden Herstellung von Glasprodukten“ (kurz: INA-Glas) in der Umsetzungsphase ist es, die Glasherstellung und Veredelung in Bezug auf Nachhaltigkeit, Klimafreundlichkeit und Effizienz zu revolutionieren. Im Rahmen des Vorhabens wurden Beiträge zur Erstellung eines RUBIN-Konzepts geleistet.

Die zentralen Ziele des IGR in der Konzeptphase waren das Bündnis-Management (Kommunikation Projektfortschritt, zeitgerechte Erfüllung aller Meilensteine, zeitgerechtes Einreichen aller Berichte an den Projektträger und fortlaufende Abstimmung mit dem Projektträger, Controlling-Instrument, Marktbeobachtungen), die Entwicklung einer Bündnis-Strategie (bestehend aus SWOT-Analyse, Bündniszielen und -strategie, Formulierung der Markteintrittsstrategie) die Organisation des Bündnisses (Umsetzungsplanung, Rahmenbedingungen für die Zusammenarbeit, Kommunikationskonzept, Entwicklung strategisches Controlling) sowie die RUBIN-Konzepterstellung. In die Konzepterstellung floss eine Erfolgsprognose bezüglich der erwarteten Umsatzzuwächse sowie der Schaffung zusätzlicher Arbeitsplätze mit ein.

Im Folgenden sind die einzelnen Verbundprojekte aufgeführt, die im Rahmen der Workshops erarbeitet wurden und sich aus einer SWOT-Analyse ableiten.

Tabelle 1: Übersicht der geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekte auf Ebene der Verbundprojekte und Ableitung der SWOT-Analyse.

Verbundprojekt (VP) Nr. und Titel	Ableitung des Projekts aus der SWOT-Analyse
1. Rohstoffherzeugung für die Glasherstellung (Roh-Glas)	<p>Stärke: Glashütte von bedeutender Größe ermöglicht Erforschung, Herstellung und Einsatz von Soda aus industriellem CO₂ inkl. der Verbrennungsbegleitstoffe im Unternehmen.</p> <p>Schwäche: Es existiert weltweit nur ein Hersteller für Reaktoren zur Herstellung von Natriumhydroxid aus elementarem Natrium. Dieser Hersteller wurde in das Bündnis eingebunden.</p> <p>Chance: Das Bündnis kann durch die Reduzierung von CO₂-Emissionen, die Nutzung von CO₂ als Rohstoff sowie die Herstellung von Wasserstoff in der Glashütte Kosten und den CO₂-Footprint senken. Soda kann erstmals in einer Glashütte CO₂ neutral produziert werden.</p>

2. Optimierung von Glas-schmelzprozessen zur Senkung von Rohstoff- und Energiebedarf (ecoMelt)	<p>Stärke: Die bereits bestehende hohe Messtechnikkompetenz wird weiter ausgebaut.</p> <p>Chance: Automatisierungskonzepte und Anwendung von KI ermöglichen eine schnellere Nutzung der gewonnenen Informationen bei Einschmelzverhalten, Emissionsanalysen und Produktionsoptimierung. Erschließung neuer Märkte durch Erweiterung des Funktionsumfangs (online-Nutzung) eines Erhitzungsmikroskops.</p>
3. Innovative Verfahren zum Finishing von Glasoberflächen (InnoFinish)	<p>Stärke: Mit der Fa. Zeiss ist ein führender Anwender für optisches Glas im Bündnis. Mit der HAWK und dem IFNANO sind zwei führende Forschungseinrichtungen aus den Bereichen Plasmatechnologie und Lasertechnologie im Bündnis vertreten, die ihre Kompetenzen zur Reduktion der Korrosion von optischem Glas bündeln.</p> <p>Chance: Deutliche Reduzierung von Produktionsausschuss durch Verringerung von Glaskorrosion-Effekten.</p>
4. Entwicklung einstufiger Verfahren zur Beschichtung von Glasbauteilen (MonoCoat)	<p>Chance: Herabsetzung des Gewichts von Behälterglas und Entwicklung einer Vergütung, die in Kontakt mit Lebensmitteln treten kann.</p>
5. Detektion und Quantifizierung von Einschlüssen und Blasen in Glasprodukten (IncluGlas)	<p>Chance: Automatisierungskonzepte und Anwendung von KI ermöglichen eine schnellere Nutzung der gewonnenen Informationen zur Blaseninhaltsinterpretation.</p>
6. Glaswiederverwendung und Funktionserweiterung (WiNFuGlas)	<p>Chance: Wiederverwendung und Funktionalisierung von gebrauchten und ggf. denkmalgeschützten Gläsern zur Ressourcenschonung und Steigerung der Nachhaltigkeit. Pilotvorhaben für die bislang nicht praktizierte Flachglaswiederverwendung moderner Gläser.</p>
7. Ressourceneffiziente Laserstrukturierung von Glasoberflächen (RELAGO)	<p>Stärke: Einsatz der weltweit größten Flachglas-Laserbearbeitungsanlage (Isophon) zur Erforschung (HEGLA / boraident) der Effizienzsteigerung von UV-Lasern (IFNANO, Wellenlänge: 193 nm) zur Strukturierung von großen Glasflächen (Hausfassaden).</p> <p>Schwäche: Die Digitalisierung gewinnt rasant an Bedeutung. Insbesondere bei großen Datenmengen ist das Bündnis auf einen regionalen Akteur angewiesen, der nicht in der GRW-Förderung liegt.</p> <p>Chance: Erschließung neuer Märkte im Bereich Vogelschutzglas.</p>
Fachkräftesicherung als ungefördernde Maßnahme	<p>Risiko: Fachkräftemangel, hohe Fachkräftefluktuationsrate in der Region aufgrund fehlender Perspektiven in der strukturschwachen Region sind ein Risiko für die erfolgreiche Erreichung der Bündnisziele. Durch eine Kooperation mit dem Measurement Valley e.V., PhotonicNet GmbH, OptecNet Deutschland e.V. im Rahmen der ungefördernden Maßnahme soll dem Fachkräftemangel entgegengewirkt werden.</p>

Das IGR koordinierte die Ausarbeitung der Projektideen und die Umsetzung in Teilvorhabenbeschreibungen in Verbund 5 und war als Konsortialführer für die übergeordnete Zusammenführung aller sieben Verbundprojekte verantwortlich. Die Zusammenarbeit mit den ebenfalls geförderten Partnern und den späteren Partnern in der Umsetzungsphase hat sich als zielführend und konstruktiv erwiesen.

Im Rahmen des Vorhabens entstanden Kosten/Ausgaben für Personal und zwei Unteraufträge. Im Rahmen der Unteraufträge wurde eine Marktrecherche durchgeführt sowie die Strategieplanung und das Innovationsmanagement zur Konzepterstellung unterstützt.

Aufgrund der durchgeführten Arbeiten konnte ein gemeinsames RUBIN-Konzept samt Anhängen innerhalb der Projektlaufzeit wie geplant erfolgreich erstellt und eingereicht werden. Der Umfang der Arbeiten hat sich dabei als notwendig und die Kosten/Ausgaben als angemessen erwiesen.

Die Verwertung der Ergebnisse des Vorhabens erfolgt nach positiver Begutachtung im Rahmen der Umsetzungsphase des RUBIN-Projekts. Dabei stehen besonders folgende Aspekte im Vordergrund:

- 1.1 Entwicklung von online Detektionssystemen
- 1.2 Eliminierung von prozessbedingten CO₂-Emissionen in der Glas-Verarbeitung
- 1.3 Intelligente Gas- und Flüssigsensorik zur Prozesssteuerung in der Glasherstellung
- 1.4 Herstellung von Behälterglas mit CO₂-neutral hergestellter Soda
- 2.1 Weiterentwicklung und Etablierung des Erhitzungsmikroskops als Referenz-Analysegerät in der Glasindustrie
- 2.2 Charakterisierung der Eigenschaften von schmelzoptimierten Gläsern
- 2.3 Automatisierte Analyse- und Bewertungsmethoden für die Abgase aus dem Glas-schmelzprozess
- 3.1 Oberflächensensitives Spektralrefraktometer zur wellenlängenaufgelösten und temperaturabhängigen Messung der Brechzahl dünner Schichten
- 3.2 Parameterstudien und Feldversuche zum Finishing
- 3.3 Erprobung und Validierung von Ansätzen neuartiger Polierverfahren
- 3.4 Entwicklung und Analyse neuartiger Polierverfahren
- 3.5 Erforschung und Entwicklung neuer optischer Verfahren zur Analyse der Oberflächenbeschaffenheit und -struktur von Glasoberflächen
- 4.1 Skalierung der Laborverfahren in den Technikumsmaßstab
- 4.2 Entwicklung eines thermischen Verfahrens zur Steigerung der Stabilität von Glasprodukten und eines korrespondierenden Qualitätssicherungssystems
- 4.3 Plasmabeschichtung von Glas zur Schließung von Rissen zur Steigerung der mechanischen Festigkeit

- 5.1 Ursprungsdeutung der Blasenentstehung mit Rückkopplung auf den Prozess, Validierung und Probenherstellung sowie -beschaffung sowie praxisnahe Analysen
- 5.2 Entwicklung einer Methode zur Blaseninhaltsbestimmung
- 5.3 Entwicklung der Probennahmeapparatur
- 6.1 Herstellung von Verglasungen mit erweiterten Funktionen unter Verwendung historischer Gläser
- 6.2 Entwicklung einer auf Glas bezogenen Systematik für die komplexe Nachhaltigkeitsprüfung bei der Produktion und Verwendung von Glas sowie Wiederverwendung historischer Gläser
- 6.3 Reinigen und Aktivieren von historischen Glasoberflächen
- 6.4 Entwicklung optischer Messsysteme zur kontaktlosen Charakterisierung von historischen Gläsern
- 7.1 Entwicklung von ressourceneffizienten Verfahren zur Laserstrukturierung
- 7.2 Entwicklung von Anwendungen im Bereich Architekturglas auf Grundlage der ressourceneffizienten Laserstrukturierungen
- 7.3 Entwicklung von Algorithmen für den effizienten Lasermarkierungsprozess
- 7.4 Entwicklung von effizienten Lasermarkierprozessen
- 7.5 Plasmabasierte Einbringung von laseraktivierbaren Dotierstoffen

Falls die Begutachtung keine Förderung vorschlägt, wird mit den Verbundpartnern über andere Fördermöglichkeiten diskutiert werden. Beispielsweise könnten einzelne Aspekte in ZIM-Projekten realisiert werden, wobei dadurch aber nur zu vernachlässigende strukturverändernde Effekte und Ausstrahlungseffekte für die Region entstehen.

Im Verlauf des Vorhabens wurden keine Fortschritte auf dem Forschungsgebiet „Intelligente Analytik zur nachhaltigen und klimaschonenden Herstellung von Glasprodukten“, wie sie in den Projektideen ausformuliert wurden, bei anderen Stellen bekannt.

TEILPROJEKT B – SOLLINGGLAS

INA-Glas – Kundenanforderungen, Markt und regionale Perspektiven

Teil I: Kurzbericht

Im Rahmen des Teilvorhabens 2 „Kundenanforderungen, Markt und regionale Perspektiven“ wurde gemeinsam mit den Verbundpartnern ein RUBIN-Konzept „INA-Glas“ erarbeitet. Dabei wurde an den Stand angeknüpft, der bei der Erstellung der RUBIN-Skizze vorlag. Gemeinsames inhaltliches Ziel des RUBIN-Bündnisses „Intelligente Analytik zur nachhaltigen und klimaschonenden Herstellung von Glasprodukten“ war es, die Glasherstellung und Veredelung in Bezug auf Nachhaltigkeit, Klimafreundlichkeit und Effizienz zu revolutionieren. Dazu wurden im Teilprojekt 2 Beiträge zu den Themen:

- **Kundenforderungen** (auf Basis der Analyse im Unterauftrag der Fa. TDC LAB Dr. Sieberts GmbH) durch Marktrecherche und direkte Kundenbefragungen
- Analyse der bündnisrelevanten Segmente des **Glasmarktes** speziell in den Teilbereichen Flachglas, Behälterglas, optisches Glas in Deutschland, Europa und weltweit, im Hinblick auf die Wettbewerbssituation und Umfeldeinflüsse (PESTEL-Analyse)
- strukturverändernde Effekte und Ausstrahlungseffekte, Perspektiven für die **INA-Glas-Region** (Unterauftrag Prof. Vieregge vom Forschungsinstitut für Regional- und Wissensmanagement gGmbH) erarbeitet.

Während der Erstellung des Konzepts wurden die Ergebnisse der Arbeiten in mehreren Workshops vorgestellt. Erfindungen wurden keine gemacht, Schutzrechtsanmeldungen sind nicht erfolgt und wurden auch nicht in Anspruch genommen. Alle im Rahmen der Konzeptphase geplanten Arbeiten konnten erfolgreich umgesetzt werden. Das Vorhaben wurde im Wesentlichen innerhalb der ursprünglichen Arbeits-, Zeit- und Kosten- bzw. Ausgabenplanung abgeschlossen. Die Anschlussfähigkeit ist dadurch gegeben, dass bereits mit Erstellung des RUBIN-Konzepts erste wichtige Grundlagen für weiterführende Projekte der Bündnispartner erarbeitet wurden. Trotz der ablehnenden Begutachtung werden weitere Aktivitäten (Netzwerkbildung, ZIM-Projekte) im Bündnis vorangetrieben.

TEILPROJEKT B – SOLLINGGLAS

INA-Glas – Kundenanforderungen, Markt und regionale Perspektiven

Teil II: Eingehende Darstellung

Im Rahmen des Vorhabens „INA-Glas – Entwicklung eines Bündniskonzeptes für eine intelligente Analytik zur nachhaltigen und klimaschonenden Herstellung von Glasprodukten“ wurden auf der Basis der zuvor erstellten Projektskizze durch die Fa. Sollingglas umfassende Beiträge zur Erstellung des **RUBIN-Konzeptes** geleistet. Unterstützt wurden die Arbeiten durch personelle Kapazitäten des Bündnispartners HAWK Göttingen.

Gemeinsames inhaltliches Ziel des RUBIN-Bündnisses „INA-Glas“ war es, die Glasherstellung und Veredelung in Bezug auf Nachhaltigkeit, Klimafreundlichkeit und Effizienz zu revolutionieren.

In enger Zusammenarbeit mit den mit den ebenfalls geförderten Partnern und möglichen späteren Partnern in der Umsetzungsphase IFNANO und IGR Göttingen wurden im Teilprojekt 2 durch Sollingglas Beiträge zu den Themen:

- **Kundenforderungen** (auf Basis der Analyse im Unterauftrag der Fa. TDC LAB Dr. Sieberts GmbH) durch Marktrecherche und direkte Kundenbefragungen,
- Analyse der bündnisrelevanten Segmente des **Glasmarktes** speziell in den Teilbereichen Flachglas, Behälterglas, optisches Glas in Deutschland, Europa und weltweit, im Hinblick auf die Wettbewerbssituation und Umfeldeinflüsse (PESTEL-Analyse),
- strukturverändernde und Ausstrahlungseffekte, Perspektiven für die **INA-Glas-Region** (Unterauftrag Prof. Vieregge vom Forschungsinstitut für Regional- und Wissensmanagement gGmbH) erarbeitet.

Glasindustrie in der Region

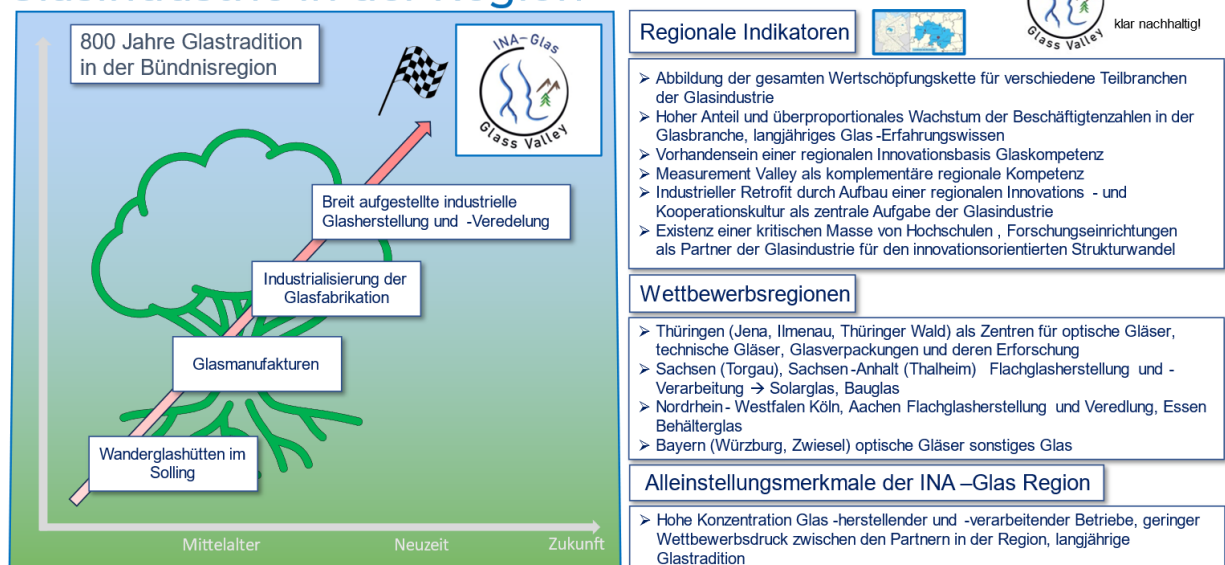


Abb. 1: Regionale Aspekte für das INA- Glas-Bündnis

Die Zusammenarbeit mit den Unterauftragnehmern und Projektpartnern gestaltete sich sehr zielführend und konstruktiv. Im Rahmen des Vorhabens entstanden Kosten und Ausgaben für Personal, Marktanalyse und die Untersuchung der regionalen Effekte.

Durchgeführten Arbeiten:

- Umfangreiche **Marktrecherche** zum Glasmarkt in den Segmenten Behälterglas, Flachglas, Sonstige Gläser (optisches Glas, Glas im optischen Gerätebau), Ermittlung der Marktvolumina und Entwicklungstrends national, in Europa sowie weltweit,
- direkte **Befragungen** aller Partnerunternehmen, von ausgewählten Zielkunden zur Ermittlung der Marktsituation, von Entwicklungsbedarfen und der Wettbewerbs- und Schutzrechtssituation

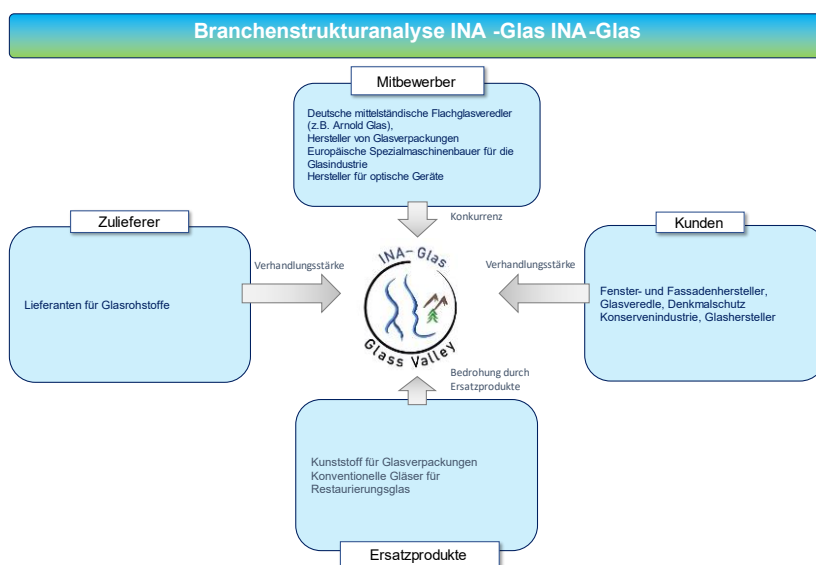


Abb. 2: Branchenstrukturanalyse des INA-Glas Bündnisses

-Analyse regionaler Gegebenheiten, von Umfeldeinflüssen, Durchführung einer PESTEL-Analyse

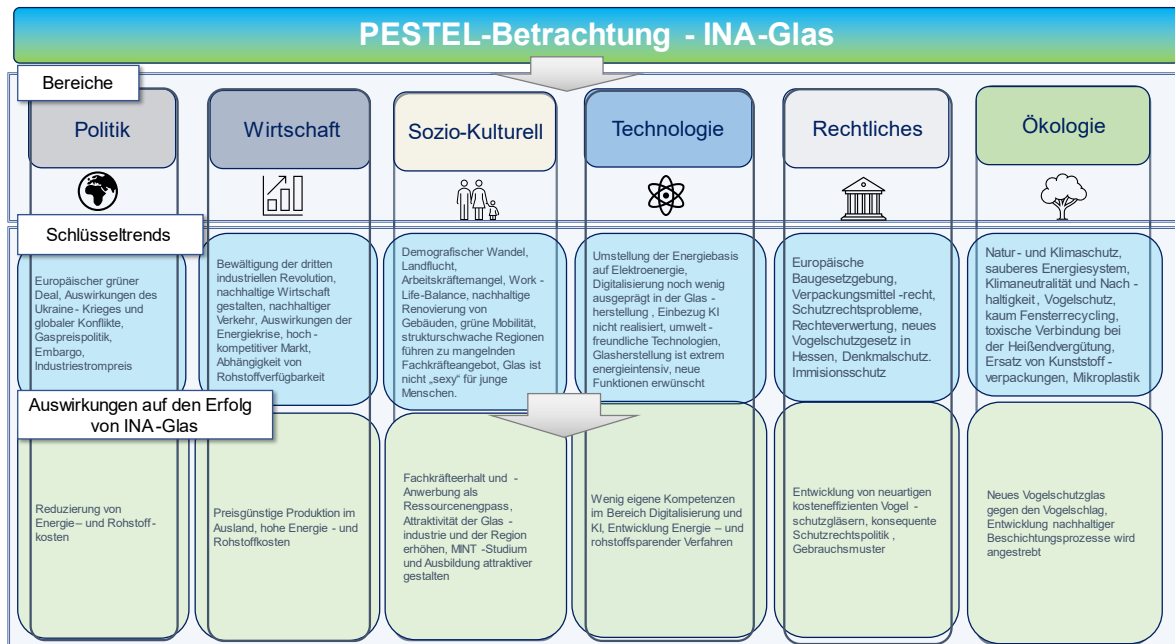


Abb. 3: PESTEL Analyse INA-Glas

-**Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse** des Marktteams anlässlich gemeinsamer **Workshops**, z.T. mit Beteiligung des Projektträgers, sowie mit den Einzelunternehmen für die Konzeption marktgerechter Entwicklungsvorhaben (siehe Arbeiten der Projektpartner IFNANO und IGR und Konzept).

Im Rahmen des Vorhabens wurden aus Projektideen sieben Verbundprojekte einschließlich der Teilprojekte konzipiert und initiiert. Dabei wurden aus den Marktrecherchen gemeinsam mit den Partnern technologische Schlüsseltrends abgeleitet und in die Konzeption der Entwicklungsprojekte einbezogen.

-Durch die **Zusammenfassung der Erkenntnisse** aller Partner bei der Erstellung des Konzeptes konnte ein schlüssiges, gemeinsames RUBIN-Konzept samt Anhängen innerhalb der Projektlaufzeit erfolgreich, wie geplant erstellt und eingereicht werden. Der Umfang der Arbeiten hat sich dabei als notwendig und die Kosten/Ausgaben als angemessen erwiesen. Im Verlauf des Vorhabens wurden keine Fortschritte oder wesentliche Änderungen auf dem Forschungsgebiet bekannt. Schutzrechtsanmeldungen erfolgten im Teilprojekt 2 (Marktrecherche) nicht.

Die Marktsituation im Glasbereich hat sich im Berichtszeitraum nicht wesentlich verändert. Zunehmend zeichnet sich jedoch im Flachglas-Bereich, speziell im Bau, eine krisenhafte Entwicklung ab, die sich auch dämpfend auf Entwicklungsprozesse und Innovation auswirken kann.

Die weitere Verwertung der Ergebnisse des Vorhabens hätte nach positiver Begutachtung im Rahmen der Umsetzungsphase des RUBIN-Projekts erfolgen sollen.

Obwohl das Konzept nicht positiv begutachtet wurde, sind dennoch verschiedene weitere gemeinsame Aktivitäten geplant.

Es wird geprüft, ob einzelne Projekte als ZIM-Projekte durchgeführt werden können. Ein INA-Glas-ZIM-Netzwerk befindet sich in Vorbereitung. Zudem wird sich nach weiteren Fördermöglichkeiten umgeschaut. Dabei werden nun auch nichtregionale Partner einbezogen. Die Ergebnisse der Marktrecherchen werden in den Partnerunternehmen unabhängig für individuelle Zwecke in der Vermarktung weiter genutzt.

Während der Konzepterstellung erfolgten schon mehrere Veröffentlichungen der Aktivitäten rund um INA-Glas. Auch die weiteren Aktivitäten sollen über die Presse an mögliche Interessenten vermittelt werden. Eine Veröffentlichung marktrelevanter Daten erfolgt dabei nur im Einverständnis mit den Projektpartnern und entsprechend der abgeschlossenen Kooperationsvereinbarung.

TEILPROJEKT C – IFNANO

Erfassung des Entwicklungsbedarfs und Konzeption von Projektideen für intelligente Analytik

Teil I: Kurzbericht

Die Partner des RUBIN-Bündnisses „Intelligente Analytik zur nachhaltigen und klimaschonenden Herstellung von **Glasprodukten**“ (kurz: INA-Glas) wollen die **Glasherstellung** und **Veredelung** in Bezug auf **Nachhaltigkeit**, **Klimafreundlichkeit** und **Effizienz revolutionieren**.

Das zentrale Ziel des Institut für Nanophotonik Göttingen (IFNANO) in der Konzeptphase war die Erfassung des Entwicklungsbedarfs. Dieser untergliederte sich in die Darstellung technologischer Schlüsseltrends im Zielfeld. Weiterhin wurde der Entwicklungsstand im Vergleich zu den Wettbewerbern analysiert und dokumentiert. Basierend darauf wurde mit den Projektpartnern in Workshops an der Formulierung der Projektideen für die Umsetzungsphase gearbeitet. Das IFNANO koordiniert die Antragsentwicklung. Dazu wurde unter anderem eine Cloud-Struktur zur Verfügung gestellt und betreut, um das kollaborative Arbeiten zu ermöglichen. Zudem wurden mit den Partnern die zu erwartenden wirtschaftlichen Effekte aus den Projekten prognostiziert. Aus den Projektideen wurden sieben Verbundprojekte generiert, die wiederum aus 27 Teilprojekten bestehen. Im gesamten Bündnis sollten **26 neue Produkte und zwei Dienstleistungen** entwickelt werden. Diese wurden fristgerecht zur Begutachtung eingereicht. Schließlich wurde der intensive Kontakt zu den einzelnen Projektpartnern genutzt, um die Bündnisvereinbarung zu erstellen.

TEILPROJEKT C – IFNANO

Erfassung des Entwicklungsbedarfs und Konzeption von Projektideen für intelligente Analytik

Teil II: Eingehende Darstellung

Die Partner des RUBIN-Bündnisses „Intelligente Analytik zur nachhaltigen und klimaschonenden Herstellung von **Glasprodukten**“ (kurz: INA-Glas) wollen die **Glasherstellung** und **Veredelung** in Bezug auf **Nachhaltigkeit**, **Klimafreundlichkeit** und **Effizienz revolutionieren**.

Das zentrale Ziel des Institut für Nanophotonik Göttingen (IFNANO) in der Konzeptphase war die Erfassung des Entwicklungsbedarfs. Dieser untergliederte sich in die Darstellung technologischer Schlüsseltrends im Zielfeld. Weiterhin wurde der Entwicklungsstand im Vergleich zu den Wettbewerbern analysiert und dokumentiert. Basierend darauf wurde mit den Projektpartnern in Workshops an der Formulierung der Projektideen für die Umsetzungsphase gearbeitet. Das IFNANO koordiniert die Antragsentwicklung. Zudem wurden mit den Partnern die zu erwartenden wirtschaftlichen Effekte aus den Projekten prognostiziert. Im Rahmen des Vorhabens wurden aus Projektideen folgende sieben Verbundprojekte einschließlich der Teilprojekte konzipiert und initiiert.

Tabelle 1: Übersicht der geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekte auf Ebene der Teilprojekte und Projektpartner

Projekt-Nr.	Projekttitel	Partner
Rohstoffherzeugung für die Glasherstellung, Detektion und Quantifizierung von Einschlüssen und Blasen in Glasprodukten (RohGlas)		
1.1	Entwicklung von online Detektionssystemen (on-Detek)	IFNANO
1.2	Eliminierung von prozessbedingten CO2 Emissionen in der Glasverarbeitung	Metaliq GmbH
1.3	Intelligente Gas- und Flüssigsensorik zur Prozesssteuerung in der Glasherstellung (IGF-Glas)	Schumann Analytics

1.4	Herstellung von Behälterglas mit CO ₂ -neutral hergestellter Soda	Noelle + von Campe GmbH & Co
Optimierung von Glasschmelzprozessen zur Senkung von Rohstoff- und Energiebedarf (ecoMelt)		
2.1	Weiterentwicklung und Etablierung des Erhitzungsmikroskops als Referenz-Analysegerät in der Glasindustrie	Hesse Instruments e.K.
2.2	Automatisierte Analyse- und Bewertungsmethoden für die Abgase aus dem Glasschmelzprozess (MeltiAn)	IFNANO
2.3	Messtechnische Verfahren zur Quantifizierung von Gemenge-, Schmelz- und Erzeugnis-eigenschaften in Abhängigkeit von den Schmelzparametern	Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK)
Innovative Verfahren zum Finishing von Glasoberflächen (InnoFinish)		
3.1	Oberflächensensitives Spektralrefraktometer zur wellenlängenaufgelösten und temperaturabhängigen Messung der Brechzahl dünner Schichten	Schmidt + Haensch GmbH & Co KG
3.2	Parameterstudien und Feldversuche zum Finishing	Feinoptik Herburg GmbH
3.3	Erprobung und Validierung von Ansätzen neuartiger Polierverfahren	Zeiss CMP GmbH
3.4	Entwicklung und Analyse neuartiger Polierverfahren	HAWK
3.5	Erforschung und Entwicklung neuer optischer Verfahren zur Analyse der Oberflächenbeschaffenheit und -struktur von Glasoberflächen	IFNANO
Entwicklung einstufiger Verfahren zur Beschichtung von Glasbauteilen (MonoCoat)		

4.1	Einbindung eines einstufigen Verfahrens zur Beschichtung von Glasprodukten in einen bestehenden Fertigungsprozess für Behälterglas (GlasCoat)	Noelle und + Campe & Co KG
4.2	Entwicklung eines thermischen Verfahrens zur Steigerung der Stabilität von Glasprodukten und eines korrespondierenden Qualitätssicherungssystems (ThermoCoat)	IGR – Institut für Glas- und Rohstofftechnologie GmbH
4.3	Plasmabeschichtung von Glas zur Schließung von Rissen zur Steigerung der mechanischen Festigkeit (PlasCoat)	HAWK
Detektion und Quantifizierung von Einschlüssen und Blasen in Glasprodukten (IncluGlas)		
5.1	Ursprungsdeutung der Blasenentstehung mit Rückkopplung auf den Prozess, Validierung und Probenherstellung sowie -beschaffung sowie praxisnahe Analysen (TraceGlas)	IGR – Institut für Glas- und Rohstofftechnologie GmbH
5.2	Entwicklung einer Methode zur Blaseninhaltsbestimmung	IFNANO
5.3	Entwicklung einer Probennahme-Apparatur	Schumann Analytics
6.1	Herstellung von Verglasungen mit erweiterten Funktionen unter Verwendung historischer Gläser (WiNHiGlas)	Sollingglas Bau und Veredelungs GmbH & Co KG
6.2	Entwicklung einer auf Glas bezogenen Systematik für die komplexe Nachhaltigkeitsprüfung bei der Produktion und Verwendung von Glas sowie Wiederverwendung historischer Gläser (DienstHiGlas)	IGR
6.3	Reinigen und Aktivieren von historischen Glasoberflächen	HAWK

6.4	Entwicklung optischer Messsysteme zur kontaktlosen Charakterisierung von historischen Gläsern (OptoHiGlas)	IFNANO
Ressourceneffiziente Laserstrukturierung von Glasoberflächen (RELAGO)		
7.1	Entwicklung von ressourceneffizienten Verfahren zur Laserstrukturierung	HEGLA Boraident GmbH & Co KG
7.2	Entwicklung von Anwendungen im Bereich Architekturglas auf Grundlage ressourceneffizienter Laserstrukturierungen	Isophon Glas GmbH
7.3	Entwicklung von Algorithmen für den effizienten Lasermarkierungsprozess	Castalytics GmbH
7.4	Entwicklung von effizienten Lasermarkierprozessen	IFNANO
7.5	Plasmabasierte Einbringung von laseraktivierbaren Dotierstoffen	HAWK

Im Ergebnis sollten im gesamten Bündnis 26 neue Produkte und zwei Dienstleistungen entwickelt werden.

Für die Überführung der Projektideen in die einzeln ausgearbeiteten Verbundvorhaben, hat das IFNANO eine Cloud-Struktur eingerichtet und betreut, um das kollaborative Arbeiten zu ermöglichen. Weiterhin wurde ein Workshop unter dem Aspekt „Open Innovation“ im Open Space-Format organisiert, um die Projektideen zu strukturieren und komplementieren. Für die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung des Open Space wurde ein Unterauftrag vergeben.

Schließlich wurde der intensive Kontakt zu den einzelnen Projektpartnern genutzt, um die Bündnisvereinbarung zu erstellen.

Die Verwertung der Ergebnisse des Vorhabens hätte nach positiver Begutachtung im Rahmen der Umsetzungsphase des RUBIN-Projekts erfolgen sollen. Da das Konzept nicht positiv begutachtet wurde, sind dennoch weitere gemeinsame Aktivitäten geplant. Es wird geprüft, ob Teile der Projekte als ZIM-Projekte durchgeführt werden können. Falls dies der Fall ist, könnte ein ZIM-Netzwerk gegründet werden. Zudem wird sich nach weiteren Fördermöglichkeiten umgeschaut.