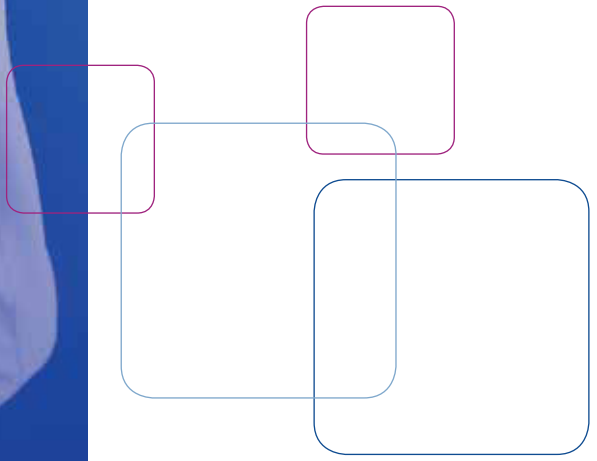
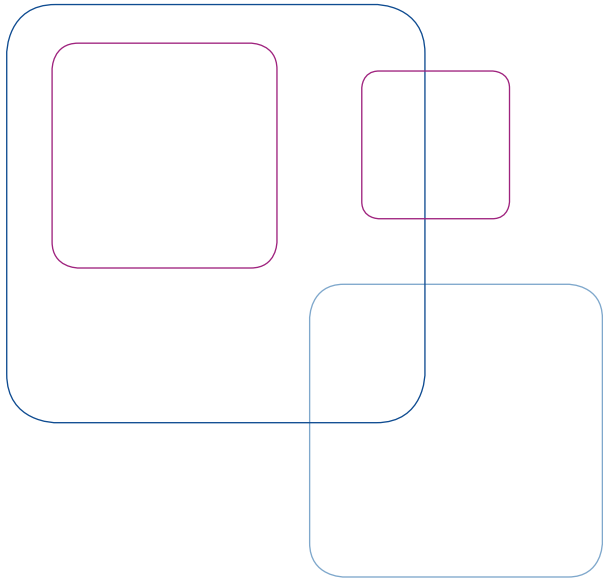




**Netzwerk für Produkt- und Prozesssicherheit
mittels spektroskopischer Analytik**
Network for Product and Process Safety
by Means of Spectroscopic Analysis







VORWORT PROLOGUE

Innovationen sind der Schlüssel für internationale Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Beschäftigung. Das Laser-Laboratorium Göttingen hat dies seit langem verinnerlicht. In den Anfangsjahren konzentrierten sich unsere Wissenschaftler unter anderem darauf, die am international renommierten Forschungsstandort Göttingen erarbeiteten Spezialkenntnisse zu Farbstofflasern, Excimerlasern und zur Erzeugung besonders kurzer Lichtblitze zu vertiefen und in die industrielle Anwendung zu bringen. Seitdem ist die Anwendungsbreite der Photonik stark gestiegen. Heutzutage existieren Konzepte für technische Systeme und Messverfahren, die vor einigen Jahren kaum denkbar waren.

Das Laser-Laboratorium hat sich daher das Ziel gesetzt, im Rahmen eines ZIM-Netzwerks gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft innovative Ideen rund um das Zielfeld der spektroskopischen Analytik voranzutreiben. Als Initiator des ZIM-Netzwerks „PPA“ wünscht das Laser Laboratorium Göttingen seinen Partnern den maximalen Erfolg auf allen Forschungs- und Entwicklungsebenen. Nutzen Sie dieses Netzwerk und werden Sie Teil neuer Entwicklungen im Bereich der Produkt- und Prozesssicherheit mittels spektroskopischer Analytik!

Innovations are the key to international competitiveness, growth and employment. The Laser Laboratory Göttingen has endorsed this notion long-since. Initially our scientists focused on expanding their knowledge on dye lasers, excimer lasers and the generation of extremely short light pulses (which were developed at the highly renowned research campus in Göttingen), and to bring this expertise into industrial application. Since then, the range of possible applications of photonics has expanded rapidly. Nowadays sophisticated concepts for technical systems and measurement modalities exist that were hardly conceivable only a few years ago. The Laser Laboratory has thus set the goal to promote innovative ideas in the field of spectroscopic analysis together with partners from academia and industry within the framework of a ZIM network. As the initiator of the ZIM network “PPA” the Laser Laboratory Göttingen wishes the network partners successful endeavors on all levels of research and development.. Join this unique network to take part in the new developments in the field of product and process safety by means of spectroscopic analysis!

Alexander Egnér

PD Dr. Alexander Egnér
Laser-Laboratorium Göttingen e. V.

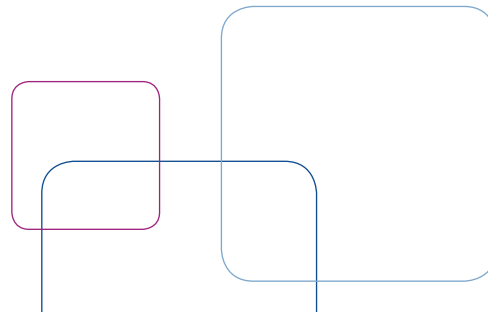
UNSER NETZWERK OUR NETWORK

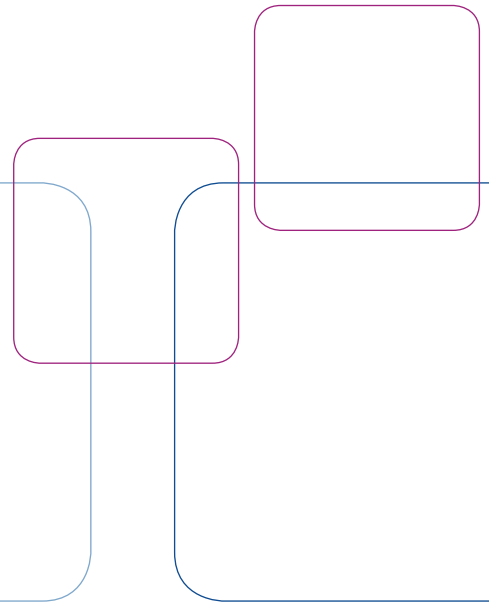
Im Innovationsnetzwerk „Produkt- und Prozesssicherheit mittels spektroskopischer Analytik“ arbeiten Partner aus den Bereichen Forschung und Entwicklung, Geräteherstellung sowie Anwendung zusammen. Dabei stehen Entwicklung und Markteinführung von innovativen und preisgünstigen Spektrometern und Detektionsgeräten im Mittelpunkt.

Unser Ziel ist die Entwicklung hochsensitiver, kompakter, modularer und gleichzeitig kostengünstiger spektrometrischer Analysegeräte zur Marktreife. Die gemeinsam zu behandelnden Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Grundlagen der Photonik, der Geräte- und Softwaretechnologie sowie den einzelnen Anwendungsfeldern „Life Science/Diagnostik“, „Gefahrstoff-Detektion“ sowie „Gasanalytik“ greifen hierbei eng ineinander.

Within the innovation network „Product and Process Safety with Spectroscopic Analytics“ partners from research and development, manufacturing and different areas of application are working closely together. The network focuses on the development and market entry of innovative and cost-efficient spectrometers and detectors.

Our goal is to develop highly sensitive, compact, modular and cost-efficient spectroscopic analyzers ready for the market. The tasks from basic research in photonics, analyzer and software technologies as well as life science and diagnostics, hazardous substance detection and gas analytics as fields of application require close collaboration.





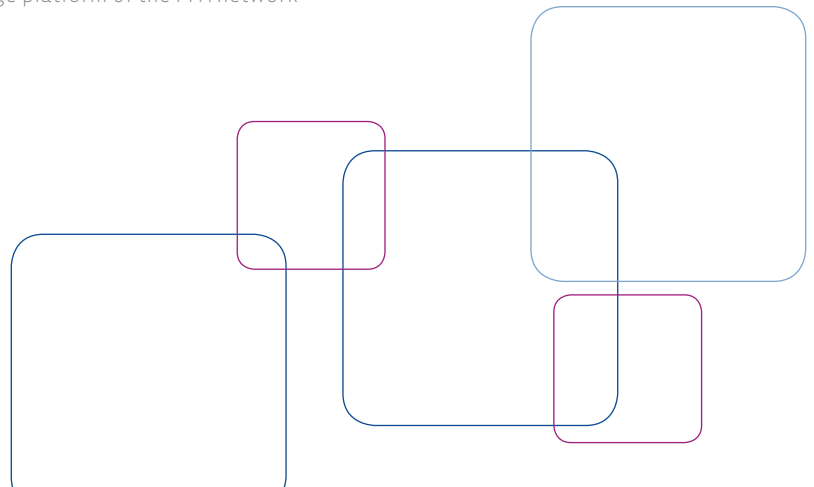
The background of the slide is a dark, abstract image. It features several bright, white light rays or beams that originate from a point on the left side, possibly a lens or a light source, and fan out towards the right. The rays are of varying thickness and brightness, creating a sense of depth and movement. The overall color palette is dark, with the light rays providing a strong contrast.

IHRE VORTEILE

- Durch die enge Zusammenarbeit im Netzwerk mit Partnern entlang der Wertschöpfungskette im Bereich der spektroskopischen Analytik können Synergien genutzt und so Entwicklungskosten gesenkt werden.
- Der intensive Austausch mit den Technologiegebern aus dem Grundlagenforschungsbereich ermöglicht zudem die rasche Integration hochinnovativer Technologien in das Produktportfolio der beteiligten Unternehmen und stärkt so deren Marktposition.
- Die Initiierung und Realisierung gemeinsamer FuE-Vorhaben ermöglicht die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen.
- Der Interessensaustausch auf der Kommunikations- und Austauschplattform des Netzwerks PPA kann auch Ihnen wertvolle Vorteile und Erkenntnisse liefern.

ADVANTAGES OF A NETWORK MEMBERSHIP

- Due to close collaboration with partners along the value chain in the field of spectroscopic analysis synergies can be leveraged, and thus development costs can be reduced.
- The constant dialogue with technology providers from basic research institutions facilitates fast integration of highly innovative technologies into the product portfolio of the network members and strengthens their positions on the market.
- The initiation and management of joint R&D projects facilitates the development of new products and services.
- The exchange of interests on the communication and exchange platform of the PPA network can also provide valuable benefits for you.



GEMEINSAME AUFGABENFELDER

Wir haben die Lösungen der folgenden Aufgabenfelder im Fokus:

Grundlagen und Algorithmen

Bisher werden die Grundlagen der klassischen Analytik, bestehend aus der Separation der Substanzen sowie dem Nachweis der Substanz über Massenspektrometrie, Infrarotspektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie, Raman-Spektroskopie o. ä., oft zeitversetzt durchgeführt. Zukünftig müssen dagegen die Voraussetzungen für die Parallelisierung von Abläufen sowie die in-line-Fähigkeit von Messmethoden geschaffen werden.

Geräteanpassungen und Neuentwicklungen (Software/Hardware)

Maßgabe bei allen gerätebezogenen Entwicklungen sind Schnelligkeit, Sensitivität und niedrige Kosten. Die spezifischen Anforderungen ergeben sich aus den jeweiligen Anwendungen und sind somit Teil der FuE-Projekte aus den Anwendungsfeldern. In diesem Aufgabenfeld werden verschiedene Anpassungen an die vorhandenen Geräte bis hin zur Neuentwicklung für spezielle Anwendungen vereint.

Unterstützende Technologien

Neben der Grundlagen der Lasertechnik sowie der Geräte- und Softwaretechnik gibt eine Anzahl unterstützender Verfahren und Geräte, welche entwickelt bzw. maßgeschneidert werden müssen, um die gewünschten Ziele im Rahmen des Netzwerks zu erreichen. Hierzu zählen beispielsweise die Mikrofluidik sowie Separationstechnologien wie HPLC, Ionenmobilitätsspektrometrie oder Gaschromatographie.

FOCUS AREAS

The network focuses on the following areas:

Basic research and algorithms

Up to date, classical analytical techniques including the separation of substances and the detection of substances (via mass spectroscopy, UV/Vis-spectroscopy, Raman spectroscopy or similar) are used in a consecutive fashion.

In the future however the prerequisites for process parallelization as well as in-line measurement capabilities need to be established.

Device modifications and new developments (Software/hardware)

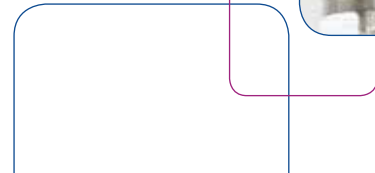
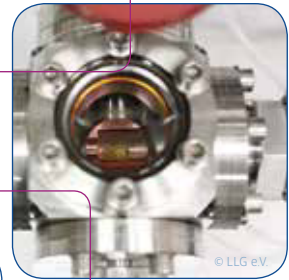
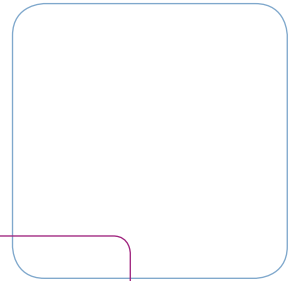
Speed, sensitivity and cost efficiency are the key drivers for all device-related R&D activities.

The specific requirements for the devices are deducted from the respective applications and are thus an integral part of the R&D projects. In this focus area improvements of already existing devices and the development of new analyzers for special applications are combined.

Supporting technologies

Aside from laser technology basics and device and software technologies there is a number of supporting techniques and devices which need to be developed or adjusted in order to reach the goals of the network.

These techniques include microfluidics as well as separation techniques such as HPLC, IMS and gas chromatography.



ANWENDUNGSFELDER

Die innovativen Entwicklungen finden ihre Anwendung in verschiedenen Bereichen. Bisher sind folgende Anwendungsfelder anvisiert:

Life Science/Diagnostik

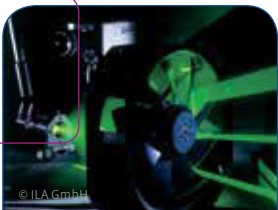
Für spektroskopische Verfahren gibt es im Life Science-Bereich eine ganze Reihe von Anwendungen, da die Identifikation und Quantifizierung von Molekülen ein zentraler Aufgabenbereich sowohl bei diagnostischen Assays als auch in der pharmazeutischen Qualitätskontrolle ist. Zielstellung der Netzwerk-Akteure ist es daher, entsprechend sensitive und gleichzeitig kostengünstige Geräte für den Medizintechnikbereich zu entwickeln, die auf Techniken der spektroskopischen Analytik beruhen.

Gefahrstoff-Detektion

Gefahrstoffe wie beispielsweise Toxine oder Sprengstoff stellen sowohl für die Gesundheit der Bevölkerung als auch für die Sicherheitskräfte eine Bedrohung dar. Da die toxische oder explosive Wirkung je nach Substanzklasse sehr schnell eintreten kann und sofort die richtigen Maßnahmen getroffen werden müssen, ist die schnelle und zuverlässige Identifikation dieser Substanzen mit tragbaren Geräten ein wesentliches Entwicklungsziel des Netzwerks.

Gasanalytik

Gasanalytik wird in weiten Bereichen eingesetzt und spielt sowohl bei industriellen Prozessen, bei der Biogasgewinnung und -einspeisung sowie der Detektion gasförmiger Gefahrstoffe wie beispielsweise Methan oder Kampfstoffen eine wichtige Rolle.



AREAS OF APPLICATION

Innovative products can be applied to a number of different fields. Up to date the network focuses on the following areas of application:

Life Science/Diagnostics

Spectroscopic techniques can be used for a number of applications in this field since the identification and quantification of molecules and substances is a central challenge not only for diagnostic assays, but also for quality assurance in the pharmaceutical industry. The network members are thus aiming to develop highly sensitive and cost-efficient devices for medical applications which will be based on spectroscopic techniques.

Hazardous substance detection

Hazardous substances such as toxins or explosives pose a threat for both the public as well as for the security forces. Since toxic and explosive effects can occur very rapidly and counter-measures need to be initiated on the spot, the fast and reliable identification of these substances with the aid of portable devices is a main development goal for the network.

Gas analytics

Gas analytics is used in a variety of settings and plays a major role both in industrial process control, biogas extraction and biogas feed-in as well as for the detection of gaseous substances (e.g. methane or warfare agents).



SPEKTROSKOPISCHE TECHNOLOGIEN

SPECTROSCOPIC TECHNOLOG

Raman-Spektroskopie

Bei der Raman-Spektroskopie (benannt nach dem Physiker C. V. Raman, 1888 – 1970) nutzt man die inelastische Streuung des Lichts. Das emittierte Streulicht hat eine andere Wellenlänge als die monochromatische Anregungslichtquelle; diese Wellenlängen sind molekulspezifisch. Somit lässt sich die Raman-Spektroskopie hervorragend zur berührungslosen Materialcharakterisierung einsetzen. Aufgrund der technologischen Fortschritte bei leistungsstarken Lasern, empfindlichen Detektoren und robusten Spektrometersystemen sowie eine einfache Bedienung hat sich diese Technik für die Analyse von chemischen, pharmazeutischen und biologischen Proben etabliert. Auch wässrige Proben können vermessen werden. Das prädestiniert die Raman-Spektroskopie für Anwendungen im Bereich der Lebenswissenschaften.

Raman Spectroscopy

Raman spectroscopy (named after the physicist CV. Raman, 1888 – 1970) makes use of the inelastic scattering of light. The scattered light has a different wavelenghts than the monocromatic exitation light source; and thess wavelenghts are molecule-specific. Thus, Raman spectroscopy is ideal for the non-contact analysis of materials. Due to recent technological advances in powerful lasers, sensitive detectors and robust spectrometric systems as well as the ease of its use Raman spectroscopy is well established for the analysis of chemical, pharmaceutical and biological samples. Aqueous samples can be characterized as well, which predestines Raman spectroscopy for applications in life sciences.



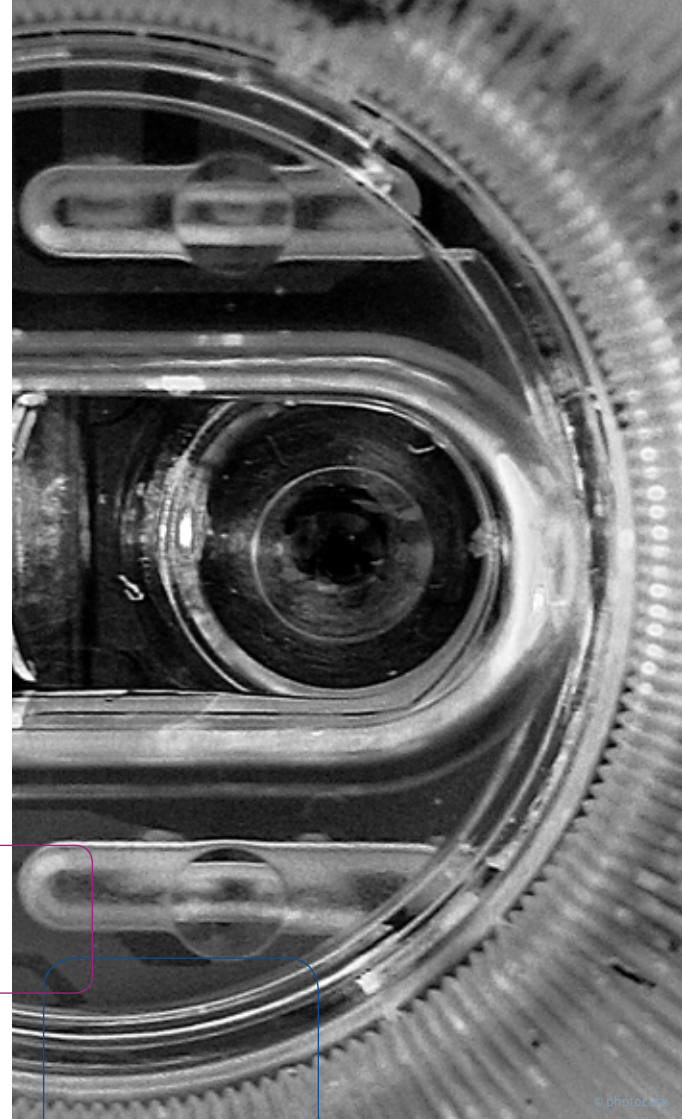
Surface-enhanced Raman Scattering (SERS)-Spektroskopie

Die SERS-Spektroskopie nutzt die Verstärkung des Raman-Effekts um den Faktor 10^3 bis 10^6 an Metallelektroden, kolloidalen Metallpartikeln oder an aufgerauten Metalloberflächen (überwiegend Silber, Gold und auch Kupfer). Aufgrund der hohen Empfindlichkeit ist die SERS-Spektroskopie sehr gut für die chemische und medizinische Diagnostik geeignet.

Surface-enhanced Raman Scattering (SERS) Spectroscopy

SERS spectroscopy uses the enhancement of the Raman effect by $10^3 - 10^6$ which can be observed at metal electrodes, colloidal metal particles or roughened metal surfaces (predominantly silver, gold or copper).

Due to its high sensitivity SERS spectroscopy is very well suited for chemical and medical diagnostics.





SPEKTROSKOPISCHE TECH SPECTRO

Photoakustische Spektroskopie

Bei der photoakustischen Spektroskopie wird Licht (meist aus dem Infrarotbereich) beim Auftreffen auf Moleküle in Schallwellen umgewandelt, die charakteristisch für Art und Konzentration der untersuchten Moleküle ist. Das akustische Signal wird mit einem Mikrophon nachgewiesen.

Anwendungsbereich ist die Analyse von Festkörperoberflächen, Gasbestandteilen und Geweben.

Photoacoustic Spectroscopy

In photoacoustic spectroscopy light (mostly infrared light) is converted into a sound wave when hitting a molecule of interest. This sound wave is characteristic for the type and concentration of this molecule. The acoustic signal is detected with a microphone. Areas of application include the analysis of solid surfaces, gas constituents and tissues.

NOLOGIEN

SCOPIC TECHNOLOGIES

Near Edge X-ray Absorption Fine Structure (NEXAFS)-Spektroskopie

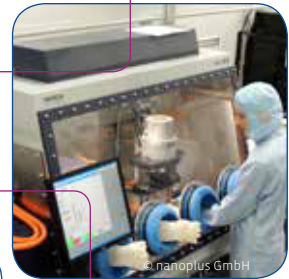
Röntgenabsorptionskanten besitzen eine für die chemische Umgebung der absorbierenden Atome charakteristische Feinstruktur, deren Vermessung wertvolle Informationen bspw. für die chemische Analytik von Werkstoff-Oberflächen liefert.

Dieses mit dem Akronym NEXAFS bezeichnete Spektroskopieverfahren ermöglicht die elementspezifische Untersuchung der Struktur elektronischer Zustände und damit von chemischen Bindungen (Molekülorbitale, lokale Koordination, Oxidationszustände). Anwendungen finden sich u.a. in der Katalysatortechnik und in den Lebenswissenschaften.

Near Edge X-ray Absorption Fine Structure (NEXAFS) spectroscopy

X-ray absorption edges possess a fine structure which is characteristic for the chemical environment of the absorbing atoms. It provides valuable information for example for the chemical analysis of surfaces of materials.

NEXAFS spectroscopy allows studying the structure of electronic states and chemical bonds (orbitals, local coordination, oxidation states etc.). Potential applications include catalytic converter technology and life sciences.

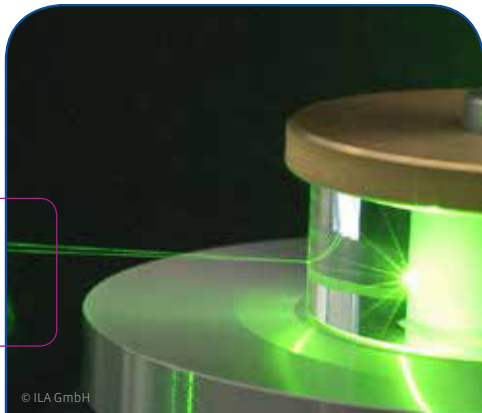


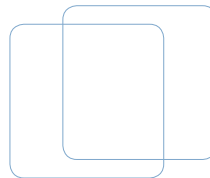
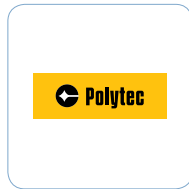
PARTNER DES NETZWERKS

NETWORK PARTNERS

Technologieorientierte Innovationsnetzwerke sind aus wirtschaftlicher Sicht unter anderem dann besonders erfolgreich, wenn ihre Kooperationspartner ein entsprechend breites Spektrum an Kompetenzen abdecken. Mit Blick hierauf scheint die Konstellation der PPA-Netzwerkpartner ideale Erfolgsaussichten für das Innovationsnetzwerk zu bieten.

Technology-focused innovation networks are especially successful from an economic point of view if their members cover a broad spectrum of competencies. The constellation of the PPA network members provides ideal chances for success for the innovation network in that aspect.





Partnerprofile [More Information](#)

www.ppa-netzwerk.de/partner