

Angewandte Materialanalytik mit
Neutronen- und Synchrotronstrahlung.
Weit jenseits des Labormassstabs.

Sie sind ein Industrieunternehmen und haben ein kniffliges Problem bei Ihrem Produkt entdeckt?

Liegt es am **Material**, am **Design** oder an der **Herstellung**? Zur Lösungsfindung erhalten Sie bei uns Zugang zu **hochmodernster Materialanalytik**, die ursprünglich für die grundlagenorientierte Spitzenforschung entwickelt wurde. Dank unseres Dienstleistungsangebots steht sie nun auch **für industrielle Herausforderungen** zur Verfügung. Unsere angewandten analytischen **Dienstleistungen** basieren auf Untersuchungen an international renommierten Grossforschungsanlagen, zu denen auch die am Paul Scherrer Institut (PSI) betriebene Spallationsneutronenquelle (SINQ) sowie die Synchrotronlichtquelle Schweiz (SLS) gehören.

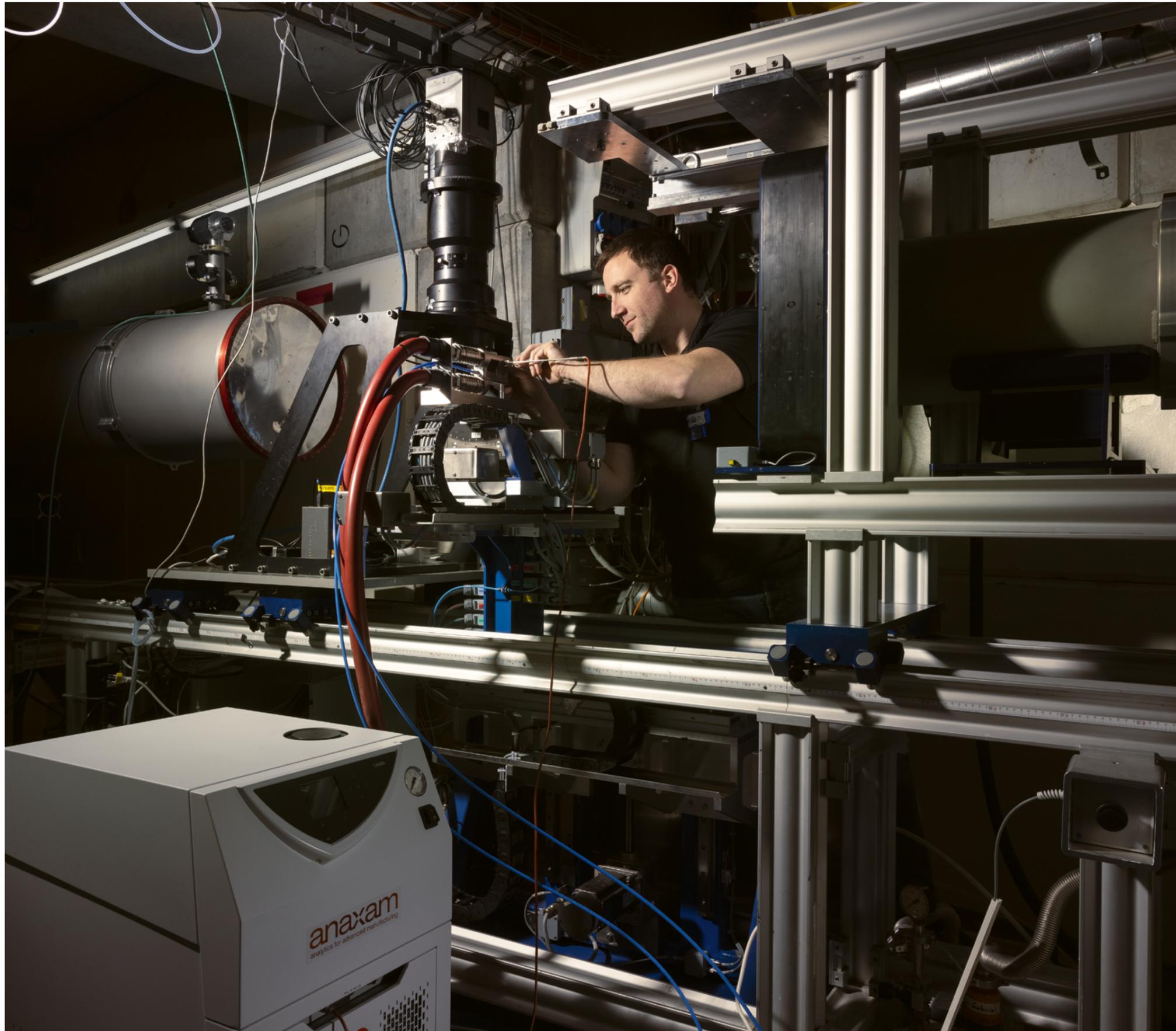
Verglichen mit Röntgenuntersuchungen auf Labormassstab ermöglicht eine **Materialanalytik mit Synchrotronstrahlung** komplett neuartige Einblicke, da der von der Synchrotronquelle gelieferte Fluss an Photonen **10 000 000 000 Mal höher** ist und Einblicke in Materialien daher **viel detaillierter** sind, etwa bei der Auflösung, bei Echtzeituntersuchungen oder dem hohen Probedurchsatz. Eine **Materialanalytik mit Neutronen** ist grundsätzlich nur an Grossforschungsanlagen möglich. Sie ist insbesondere von Vorteil, wenn es darum geht, durch Metalle durchzuschauen.

Als Kunde profitieren Sie von unseren innovativen Analytikmethoden auf den Gebieten **Bildgebung, Diffraktion, Streuung** und **Spektroskopie**. Nebst der Materialanalytik realisieren wir **massgeschneiderte Infrastrukturen**, um die **Kundenrealität** für die analytischen Dienstleistungen zu reproduzieren.

Somit gehen die **Analytikdienstleistungen** von ANAXAM **weit über die im Labor erreichbaren Möglichkeiten hinaus** und sind in der Schweiz einzigartig.



Dr. Christian Grünzweig
Geschäftsführer/CEO



Übersicht

WAS WIR FÜR SIE TUN KÖNNEN

- 08 ANAXAM im Überblick
- 11 Gründe für eine Zusammenarbeit mit ANAXAM
- 13 Materialanalytik weit jenseits des Labormassstabs
- 14 Unsere Analytik für verschiedenste Anwendungsfelder
- 17 Unsere Analytik unterstützt Ihren gesamten Produktlebenszyklus

WAS WIR IHNEN ANBIETEN

- 20 Unsere Dienstleistungen im Überblick
- 22 Bildgebung
- 24 Diffraktion
- 26 Kleinwinkelstreuung
- 28 Spektroskopie
- 30 Massgeschneiderte Infrastruktur
- 32 Probenvorbereitung sowie Vor- und Nachcharakterisierung
- 33 Reinräume mit Prozessanlagen
- 34 Wissensvermittlung

WIE WIR MIT IHNEN ZUSAMMENARBEITEN

- 38 Alles aus einer Hand
- 41 Modelle der Zusammenarbeit

- 42 Hier finden Sie uns

Was wir für Sie tun können



ANAXAM im Überblick

analytics with
neutrons
and
x-rays for
advanced
manufacturing



Das ANAXAM-Kernteam
von links nach rechts:

Matthias Wagner
Stv. Geschäftsführer/CTO

Dr. Vladimir Novak
Projektmanager

Dr. Christian Grünzweig
Geschäftsführer/CEO

Benedict Ammann
Techniker

Dr. Cynthia Chang
Projektmanagerin/CSO

Philippe Würsch
Techniker

✗ ANAXAM ist ein Technologietransferzentrum.

✗ ANAXAM ist eine gemeinnützige und nicht gewinnorientierte Organisation.

✗ ANAXAM bietet der Industrie Zugang zu fortschrittlichen Analytikmethoden mit Neutronen- und Synchrotronstrahlung (Röntgenstrahlung), die ursprünglich für die Grundlagenforschung entwickelt wurden. Dazu werden vor allem die Grossforschungsanlagen des Paul Scherrer Instituts (PSI) genutzt.

✗ ANAXAM arbeitet mit der Industrie auf der Grundlage von «öffentlich-privaten Partnerschaften» zusammen.

✗ ANAXAM hat seinen Sitz in Villigen, im Kanton Aargau, Schweiz.

✗ ANAXAM wurde 2019 vom Paul Scherrer Institut (PSI), von der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), dem Swiss Nanoscience Institute (SNI) und dem Kanton Aargau gegründet.

✗ ANAXAM ist Mitglied der Vereinigung der Advanced Manufacturing Technology Transfer Centers (AM-TTC). Die AM-TTC-Vereinigung ist eine Massnahme des föderalen Aktionsplans zur Digitalisierung im Bildungs-, Forschungs- und Innovationsbereich. Der Aktionsplan hat das Ziel, durch die Bereitstellung von Infrastrukturen Innovationen zu fördern und den Wissenstransfer zu beschleunigen.

✗ ANAXAM hat sich das Ziel gesetzt, Industriekunden während des gesamten Lebenszyklus ihrer Produkte und Prozesse mit seinen Analytikkompetenzen zu unterstützen, damit diese innovative und qualitativ hochwertige Produkte auf dem Markt anbieten können. Dazu bietet ANAXAM eine Materialanalytik weit jenseits des Labormassstabs an. Die angebotenen Analysen liegen schwerpunktmässig auf der Produkt- und Prozessoptimierung, der Qualitätskontrolle, der Qualitätssicherung sowie nachgeschalteten Tests im fortgeschrittenen Herstellungsprozess dieser Produkte.



Gründe für eine Zusammenarbeit mit ANAXAM

- ✘ Unsere innovative Analytik, die weit über den Labormassstab hinausgeht
- ✘ Unsere massgeschneiderte Infrastruktur, die es uns ermöglicht, die Kundenrealität bei der Ausübung unserer analytischen Dienstleistungen zu reproduzieren
- ✘ Unsere einzigartige Plattform für den Austausch von Wissen und Know-how zwischen Industrie und Spitzenforschung
- ✘ Unsere «one-stop-shop»-Mentalität
- ✘ Unser industrielles und wissenschaftliches Know-how sowie unsere Erfahrung in unterschiedlichsten Anwendungsfeldern
- ✘ Unsere fortschrittlichen Analytikmethoden auf den Gebieten Bildgebung, Diffraktion und Spektroskopie, unter Einbezug von Grossforschungsanlagen wie derjenigen des Paul Scherrer Instituts (PSI)

Wir durchbrechen die Grenzen der Analytik



In Bezug auf:

- ✘ Ortsauflösung
- ✘ Echtzeituntersuchungen
- ✘ Kontrastmodalität
- ✘ Probendurchsatz

Materialanalytik weit jenseits des Labormassstabs

Wir ermöglichen der Industrie Zugang zu hochmodernster Materialanalytik, die ursprünglich für die Grundlagenforschung entwickelt wurde und die nun für industrielle Herausforderungen zur Verfügung steht. Unsere angewandten analytischen Dienstleistungen basieren in der Regel auf den am Paul Scherrer Institut (PSI) betriebenen Grossforschungsanlagen Spallationsneutronenquelle (SINQ) und Synchrotronlichtquelle Schweiz (SLS). Das Bild links zeigt beide Anlagen aus der Vogelperspektive. Mit x für Röntgenlicht ist die SLS gekennzeichnet mit n für Neutronen die SINQ.

Die beiden Bilder unten zeigen Innenansichten aus der SLS und der SINQ. Die Person links steht in der SLS auf der Abdeckung des Beschleunigers. Darunter wird das Synchrotronlicht von Elektronen emittiert, die sich mit beinahe Lichtgeschwindigkeit auf einer Kreisbahn mit einem Gesamtumfang von 288 Metern bewegen. Die Person rechts steht in der riesigen Halle, in der sich die Neutronenquelle (SINQ) befindet. Die grossen hellblauen Betonblöcke schirmen ein sogenanntes Target ab, aus dem Neutronen mithilfe eines Protonenstrahls herausgeschossen werden.

Faktor 10 Milliarden

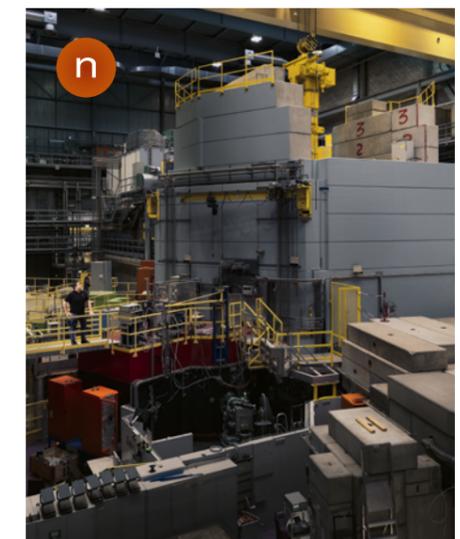
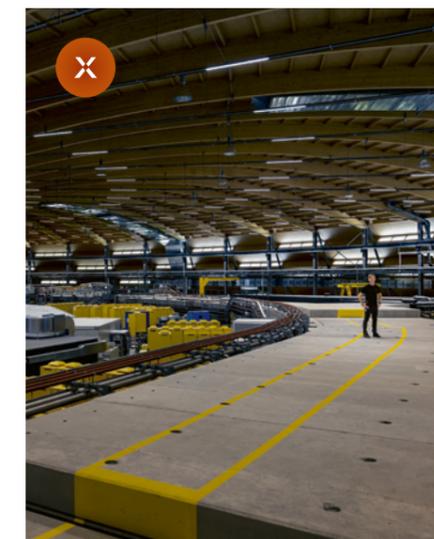
Unsere Synchrotronanalytik ermöglicht neue Einblicke, da der von der Synchrotronquelle gelieferte Fluss an Photonen um den riesigen Faktor von 10 Milliarden (10 000 000 000) höher ist als derjenige, den Röntgenquellen im Labormassstab liefern.

Weit über den Labormassstab hinaus

Aufgrund der Dimension dieser Anlagen, die wir für unsere Analytikmethoden einsetzen, ist es nachvollziehbar, dass unsere Dienstleistungen weit über den Labormassstab und die damit verbundenen Möglichkeiten hinausgehen. Zudem sind sie schweizweit einzigartig.

Unsere Neutronenanalytik ist überhaupt nur an Grossforschungsanlagen möglich und steht in keiner Form im Labormassstab zur Verfügung.

Das ist, was für uns Materialanalytik weit jenseits des Labormassstabs bedeutet: Wir verschieben die Grenzen der Materialanalytik mithilfe von Neutronen- und Synchrotronstrahlung!



Unsere Analytik für verschiedenste Anwendungsfelder

Wir sind davon überzeugt, dass unsere Analytik Ihnen dabei hilft, Ihre Materialien, Produkte und Prozesse in verschiedensten Anwendungsgebieten zu verbessern.



Automobilindustrie



Energie und Umwelt



Lebenszyklusbewertung

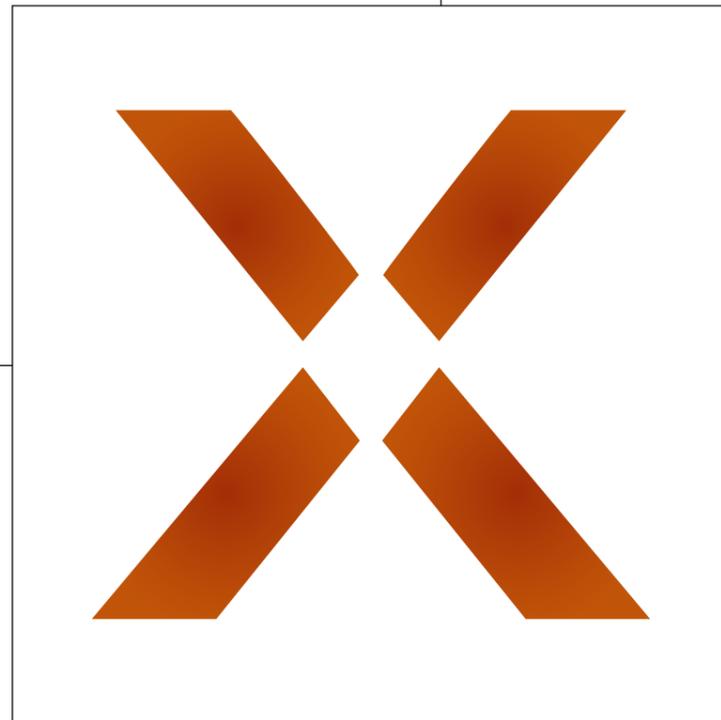


Analyse von Rückläufern



Maschinenbau

Branchen



Produkte



Designoptimierung



Schweissen

Prozesse

Materialien



Rohmaterialien



Stanzen



Härten



Keramische Werkstoffe



Verbundwerkstoffe



Unsere Analytik unterstützt Ihren gesamten Produktlebenszyklus



Egal wo die Herausforderung liegt, die Sie bewältigen möchten: Im Rohstoff, im Material, in der Konzeptphase, im Prozess der Produktentwicklung oder wenn sich ihr Produkt schon im Markt befindet und nochmals optimiert werden soll – wir von ANAXAM finden die für Sie passende Lösung.



Materialien

- Baustoffe
- Funktionelle Materialien
- Metallische Werkstoffe
- Rohmaterialien
- Pulvermaterialien
- ...

Prozess- und Produktentwicklung

- Konzeptphase
- Produktdesign
- Prototypen
- Prozessentwicklung
- Vorserienproduktion
- ...

Produkt im Markt

- Lebenszyklusbewertung
- Prozessoptimierung
- Produktoptimierung
- Qualitätsanalyse
- Analyse von Rückläufern
- ...

Beispiel E-Mobilität



Rohmaterialien



Prototypen



Lebenszyklusbewertung

Beispiel 3-D-Druck



Pulvermaterialien

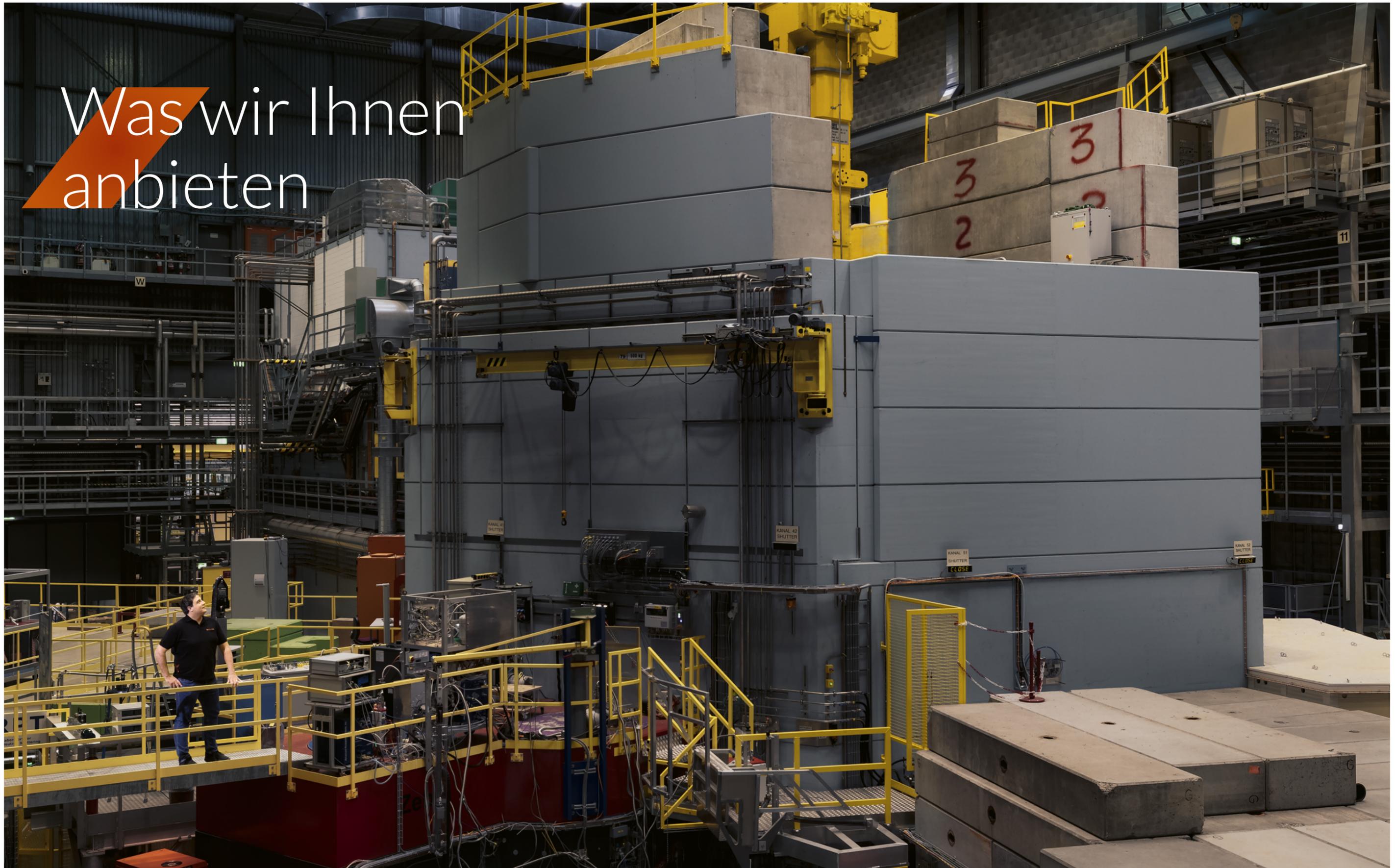


Prozessentwicklung



Produktoptimierung

Was wir Ihnen anbieten



Unsere Dienstleistungen im Überblick

Ihr Produkt entspricht noch nicht Ihren Ansprüchen und Sie sind auf der Suche nach einer Lösung? Bei besonders kniffligen Problemen, egal ob es am Material, am Design oder an der Herstellung liegt, bieten wir Ihnen den Zugang zu Untersuchungsmethoden an, die ursprünglich für die grundlagenorientierte Spitzenforschung entwickelt wurden, die nun aber auch für industrielle Herausforderungen genutzt werden können.

In unserem Werkzeugwagen gibt es auch für Sie die passende Lösung.



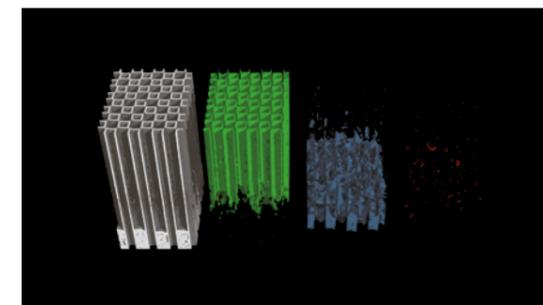
Hier finden Sie Beispiele von Kundenprojekten, wo wir unseren ANAXAM-Werkzeugwagen bereits zum Einsatz bringen durften:



Bildgebung

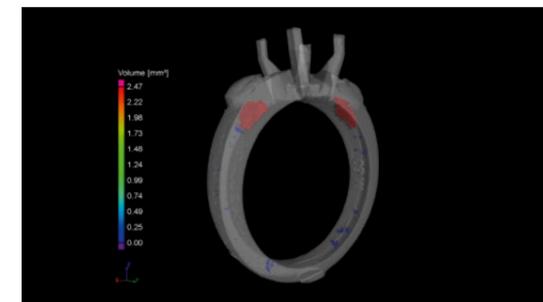


Die Bildgebung wird als qualitative und quantitative Messtechnik mit den folgenden Analysemöglichkeiten eingesetzt:



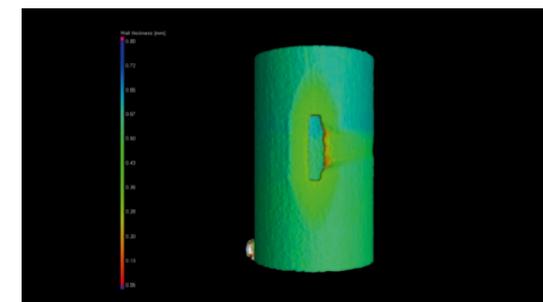
3-D-Materialverteilungsanalyse

- Visualisierung der äusseren und inneren Strukturen und Geometrien beliebiger und komplexer Objekte
- Segmentierung des Objekts in seine einzelnen Komponenten und Materialien



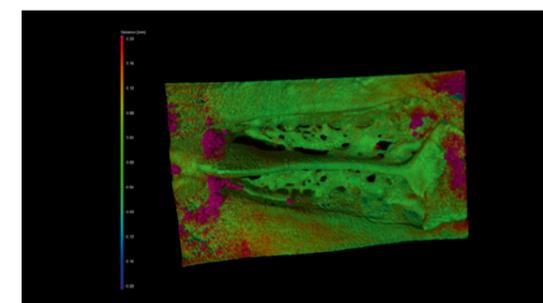
Defekt- und Porositätsanalyse in 3-D

- Visualisierung von Poren, Lunkern und Einschlüssen innerhalb beliebiger und komplexer Objekte
- Quantitative Informationen wie Grösse, Volumen, Form und die dazugehörigen Verteilungen
- Bestimmung des Gesamtprozentsatzes von Defekten und Porosität sowie die Darstellung der Ergebnisse in einem Histogramm



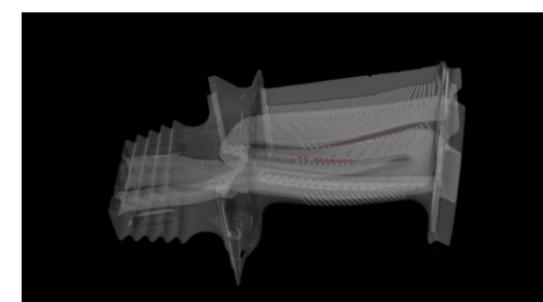
Wandstärkenanalyse in 3-D

- Quantitative Bestimmung der Wandstärken von beliebigen und komplexen Objekten
- Lokalisierung von Bereichen mit unzureichenden oder übermässigen Wandstärken und Lücken



Soll-Ist-Vergleichsanalyse in 3-D

- Geometrischer Direktvergleich von CT-Daten mit CAD-Daten beliebiger und komplexer Objekte
- Quantitative Informationen über Abweichungen in den Abmessungen eines Objekts im Vergleich zu seiner CAD-Zeichnung



Reverse Engineering

- Physikalische Rekonstruktion beliebiger und komplexer Objekte ohne Kenntnis von Konstruktionsdaten
- Bestimmung von äusseren und inneren Objektgeometrien
- Erstellung einer STL-Datei für das anschliessende Reverse Engineering zu einem CAD-Modell

Neutronen- und Synchrotron-CT – zwei komplementäre zerstörungsfreie Prüfverfahren

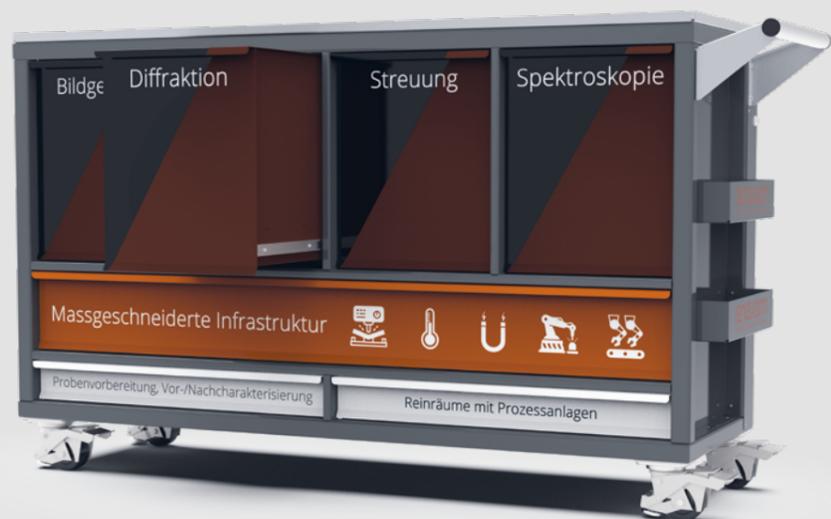
Kontinuierliche Verbesserungen von Materialeigenschaften und Produktionsprozessen in der Industrie machen anspruchsvollere analytische Techniken erforderlich. Bildgebende Verfahren wie die Computertomographie (CT) ermöglichen eine dreidimensionale Sicht in das Innere von Objekten, ohne diese zu zerstören.

Neutronen- als auch Synchrotron-CT bieten Untersuchungsmöglichkeiten mit **hoher räumlicher Auflösung, hohem Probendurchsatz** und in **Echtzeit**. Die gewonnenen Daten bilden die Grundlage für weitere **Analysemöglichkeiten**, wie rechts beschrieben.

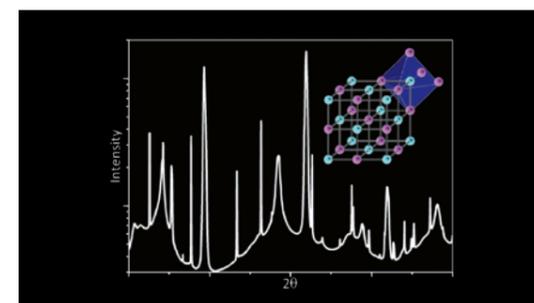
Technische Details der Neutronen- und Synchrotron-CT Auswahl detaillierter Informationen

Information	Neutronen-CT	Synchrotron-CT
Gesichtsfeld	5 x 5 mm ² – 400 x 400 mm ²	0,3 x 0,4 mm ² – 16,6 x 14 mm ²
Ortsauflösung	8 – 150 µm	0,16 – 6,5 µm
Zeitauflösung	150 Hz in 2D	20 Hz in 3D
Energiebereich	2,3 – 25 meV	8 – 45 keV
Wellenlänge	1,8 – 6 Å	1,5 – 0,3 Å
Bandbreite	10%	0,02%
Fluss	~ 10 ⁷ – 10 ⁸ cm ⁻² s ⁻¹	~ 10 ¹⁴ cm ⁻² s ⁻¹

Diffraction

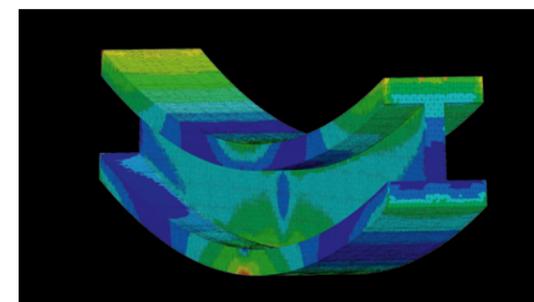


Die Diffraction wird als qualitative und quantitative Messtechnik mit den folgenden Analysemöglichkeiten eingesetzt:



Atomare Phasen- und Strukturcharakterisierung

- Identifizierung der verschiedenen Phasen sowie ihres Volumenanteils
- Charakterisierung der Korngrößen
- Charakterisierung von Texturen



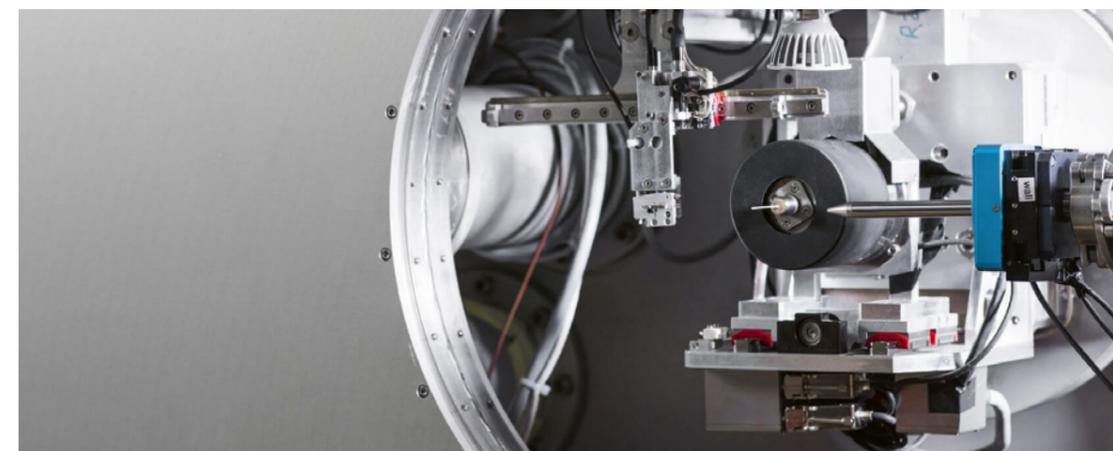
Eigenstressanalyse

- Quantitative Analyse der Spannungen in Proben
- Differenzierung von Regionen mit unterschiedlichen Eigenstressungen

Neutronen- und Synchrotron-Diffraction – zwei komplementäre Methoden, die Strukturinformationen liefern

Die Materialien, aus denen ein Industrieprodukt besteht, durchlaufen oft komplizierte Prozesse, bevor sie ihre endgültige Form und Gestalt annehmen. Jeder durchgeführte Prozess beeinflusst die endgültige Struktur und damit die Eigenschaften des Produkts. Die **Diffraction** ist eine Methode zur Erkennung von Phasen und ihrer Morphologie. Sie kann sowohl zur strukturellen Charakterisierung als auch zur Textur- und Restspannungsanalyse verwendet werden.

Neutronen- und Synchrotron-Techniken bieten Untersuchungsmöglichkeiten mit **hoher Auflösung**, **hohem Probendurchsatz** und **in Echtzeit**. Die gewonnenen Daten bilden die Grundlage für weitere **Analysemöglichkeiten**, wie rechts beschrieben.



Technische Details der Neutronen- und Synchrotron-Diffraction Auswahl detaillierter Informationen

Information	Neutronen-Diffraction	Synchrotron-Diffraction
Strahlfleck	Bis zu Maximum 1x5 mm ²	Runter bis Minimum 40x130 μm ²
Auflösung	0,05 %	0,02 %
Zeitauflösung	Hoch bis zu 100 Hz	Hoch bis zu 100 kHz
Energiebereich	2,3 - 25 meV	5 - 38 keV
Wellenlänge	1,8 - 6 Å	0,3 - 2,5 Å
Fluss	~ 10 ⁶ cm ⁻² s ⁻¹	~ 10 ¹³ cm ⁻² s ⁻¹

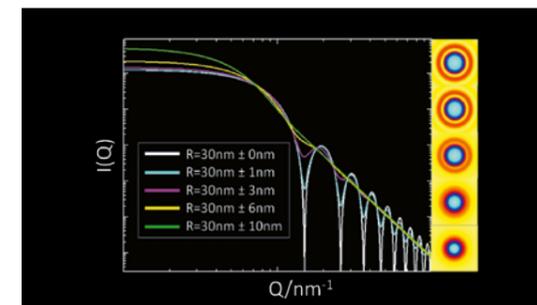


oben: Diffractionsinstrument am Synchrotron
links: Diffractionsinstrument an der Neutronenquelle

Kleinwinkelstreuung

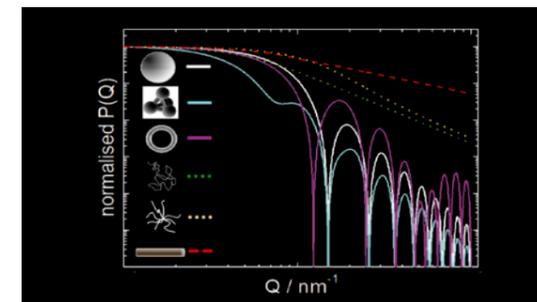


Die Kleinwinkelstreuung wird als qualitative und quantitative Messtechnik mit den folgenden Analysemöglichkeiten eingesetzt:



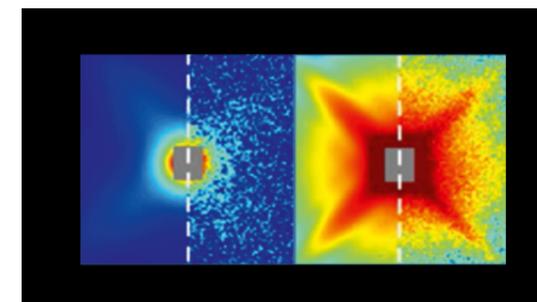
Größenverteilungsanalyse

- Bestimmung der Mikro- und Nanostrukturen von zufällig orientierten Systemen
- Quantifizierung der Partikelgrößenverteilung von polydispersen Systemen



Formverteilungsanalyse

- Identifizierung der äusseren Form und der inneren Strukturen
- Bestimmung von Formverteilungen

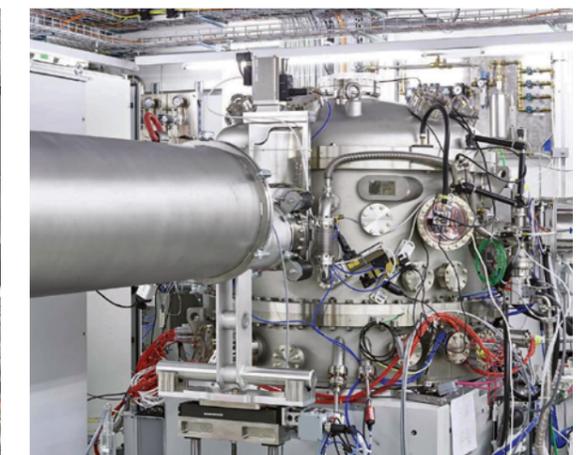


Orientierungsanalyse

- Bestimmung der Orientierung von Strukturen



Kleinwinkelstreuinstrument an der Neutronenquelle (SANS-I)



Kleinwinkelstreuinstrument an der Synchrotronquelle (cSAXS)

Neutronen- und Synchrotron-Kleinwinkelstreuung – zwei komplementäre Methoden, die Strukturinformationen liefern

Die Materialien, aus denen ein Industrieprodukt besteht, durchlaufen oft komplizierte Prozesse, bevor sie ihre endgültige Form und Gestalt annehmen. Jeder durchgeführte Prozess beeinflusst die endgültige Struktur und damit die Eigenschaften des Produkts.

Neutronen- und Synchrotron-Techniken bieten Untersuchungsmöglichkeiten mit **hoher Auflösung**, **hohem Probendurchsatz** und **in Echtzeit**. Die gewonnenen Daten bilden die Grundlage für weitere **Analysemöglichkeiten**, wie rechts beschrieben.

Die **Kleinwinkelstreuung** ist eine Methode zur Erkennung von Phasen und ihrer Morphologie. Sie kann für die morphologische Charakterisierung, wie z. B. die Größen-, Form- und Orientierungsverteilung verschiedener Arten von Materialien, verwendet werden.

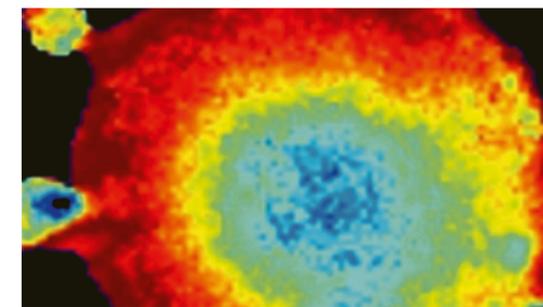
Technische Details der Neutronen- und Synchrotron-Kleinwinkelstreuung Auswahl detaillierter Informationen

Information	Neutronen-Kleinwinkelstreuung	Synchrotron-Kleinwinkelstreuung
Energiebereich	0,05 – 4 meV	2,8 – 41,3 keV
Wellenlänge	4,5 – 40 Å	0,3 – 4,4 Å
Abstand zwischen Probe & Detektor	1 – 18 m	2,1 – 7,2 m
Zugänglicher q-Bereich	0,0006 – 1,5 Å ⁻¹	0,0012 – 2,815 Å ⁻¹
Auflösung	Δλ/λ = 10 %	ΔE/E = 0,02 %
Strahlfleck	Bis zu Maximum 2,5 x 2,5 mm ²	Runter bis Minimum 25 x 10 μm ²

Spektroskopie

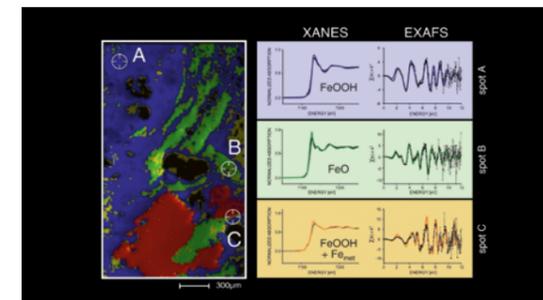


Die Spektroskopie wird als qualitative und quantitative Messtechnik mit den folgenden Analysemöglichkeiten eingesetzt:



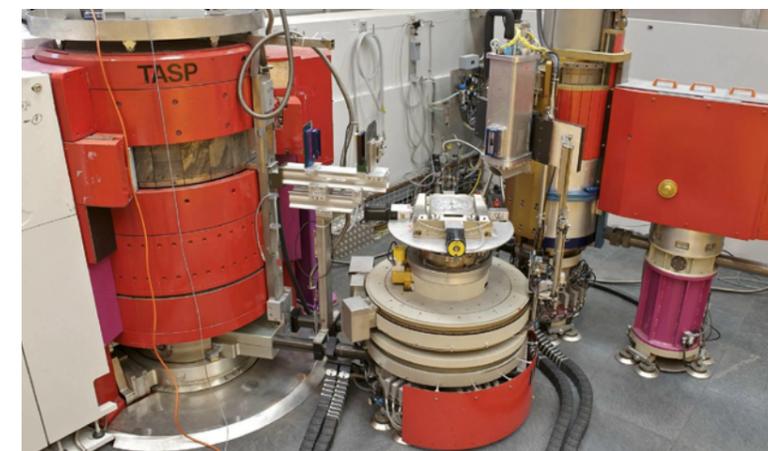
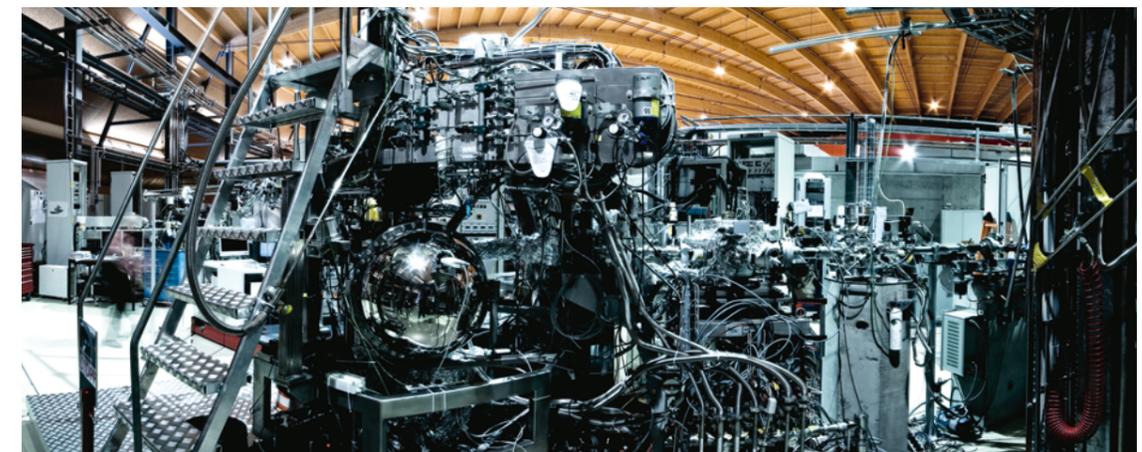
Chemische Bildgebungsanalyse

- Identifizierung der quantitativen Verteilung der chemischen Elemente
- Identifizierung der Grenzen von Bereichen mit unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung
- Identifizierung der Verteilung von Spurenelementen oder Dotierstoffen
- Identifizierung der lokalen chemischen Reaktivität



Chemische Charakterisierung

- Charakterisierung benachbarter atomarer Anordnungen von Molekülstrukturen
- Charakterisierung von Oxidationszuständen



oben: Spektroskopieinstrument an der Synchrotronquelle
links: Spektroskopieinstrument an der Neutronenquelle

Neutronen- und Synchrotronspektroskopie – zwei komplementäre Methoden zur Erlangung chemischer Informationen

In vielen Fällen werden die Eigenschaften eines Materials durch die genaue Anordnung der Atome im Material sowie durch das Vorhandensein von Spurenverunreinigungen stark beeinflusst. Die **Spektroskopie** ist eine Methode, die sehr empfindlich auf die lokale Chemie, die chemische Zusammensetzung und verwandte Eigenschaften anspricht.

Die **Synchrotronspektroskopie** liefert eine hohe Transmission für leichte Elemente und einen starken Kontrast für schwere Elemente. Die **Neutronenspektroskopie** hingegen, liefert einen starken Kontrast für leichte Elemente und eine höhere Transmission für schwere Elemente.

Das bedeutet, dass die beiden Methoden sowohl unterschiedliche als auch komplementäre Kontrastmöglichkeiten bieten.

Neutronen- sowie Synchrotronspektroskopie bieten Untersuchungsmöglichkeiten mit **hoher räumlicher Auflösung, hohem Probendurchsatz** und in **Echtzeit**. Die gewonnenen Daten bilden die Grundlage für weitere Analysemöglichkeiten, wie rechts beschrieben.

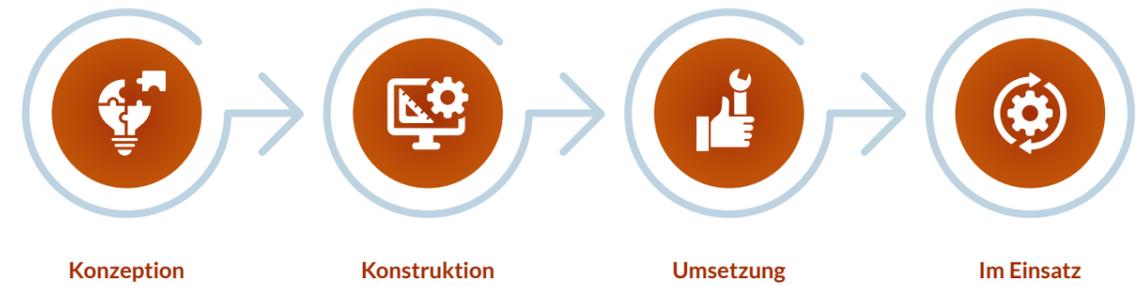
Technische Details der Neutronen- und Synchrotronspektroskopie Auswahl detaillierter Informationen

Information	Neutronenspektroskopie	Synchrotronspektroskopie
Strahlfleck	40 x 40 mm ²	1 x 1 μm ²
Auflösung	Δλ/λ = 10%	ΔE/E = 0,02%
Zeitauflösung	Hoch bis zu 1 Hz	Hoch bis zu 100 kHz
Energiebereich	2,3 – 25 meV	0,5 – 40 keV
Wellenlänge	1,8 – 6 Å	0,3 – 24,8 Å
Fluss	~ 10 ⁷ – 10 ⁸ cm ⁻² s ⁻¹	~ 10 ¹² mm ⁻² s ⁻¹ (monochromatisch) ~ 10 ¹¹ mm ⁻² s ⁻¹ (fokussiert, monochromatisch)

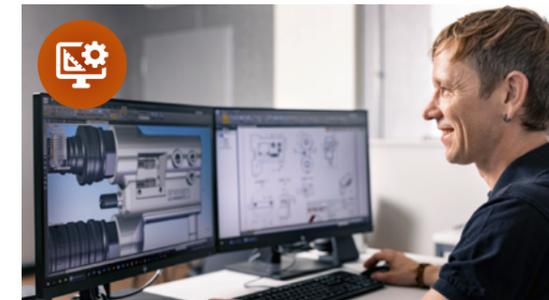
Massgeschneiderte Infrastruktur



Entstehungsprozess der Infrastruktur



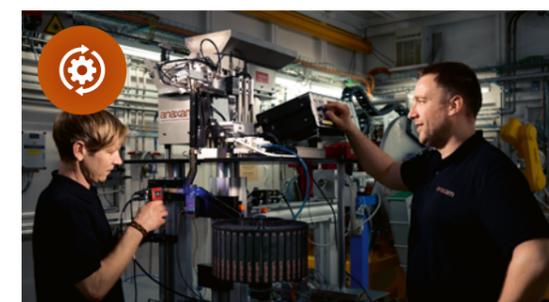
- Konzeption**
- Bedarfsanalyse des Kunden
 - Evaluierung der Machbarkeit
 - Konzepterstellung
 - Finalisierung mit Kunden



- Konstruktion**
- Erstellung CAD-Modelle
 - Erstellung Fertigungszeichnungen
 - Erstellung Elektronikplan
 - Softwareplanung



- Umsetzung**
- Fertigung der Einzelteile
 - Montage
 - Programmierung der Steuerungssoftware
 - Inbetriebnahme im Labor



- Im Einsatz**
- Transfer an die Beamlines
 - Hardwareintegration in der Strahllinie
 - Softwareintegration in der Strahllinie
 - Durchführung der Experimente

Massgeschneiderte Infrastruktur – um die Kundenrealität für die analytischen Dienstleistungen zu reproduzieren

Spezielle Vorrichtungen sind unerlässlich, um bei der Durchführung kundenspezifischer Experimente die bestmöglichen Versuchsbedingungen zu gewährleisten. Eine massgeschneiderte Infrastruktur könnte z. B. eine Apparatur umfassen, die die Untersuchung von Proben **in situ** und **in operando** unter verschiedenen Umgebungsbedingungen ermöglicht.

Neben der Möglichkeit, die Messbedingungen zu variieren, ist eine Infrastruktur in Form von automatisierten

Probenmanipulatoren wichtig, um einen **höheren Probendurchsatz** zu erreichen, was zu einer effizienteren Nutzung der verfügbaren Strahlzeit und zur Standardisierung der Ergebnisse führt. Einen Überblick über die Möglichkeiten von **massgeschneiderten Infrastrukturen** finden Sie weiter unten.

Wir freuen uns darauf, Ihre analytischen Fragestellungen mit unserer massgeschneiderten Infrastruktur zu unterstützen.

Möglichkeiten für Ihre massgeschneiderte Infrastruktur und Auswahl von massgeschneiderten Infrastrukturen



- Mechanisch**
- Spannung
 - Kompression
 - Torsion
 - Druck



- Klima**
- Gasatmosphäre
 - Temperatur
 - Luftfeuchtigkeit
 - Druck



- Elektrisch und magnetisch**
- Magnetische Felder
 - Elektrische Felder

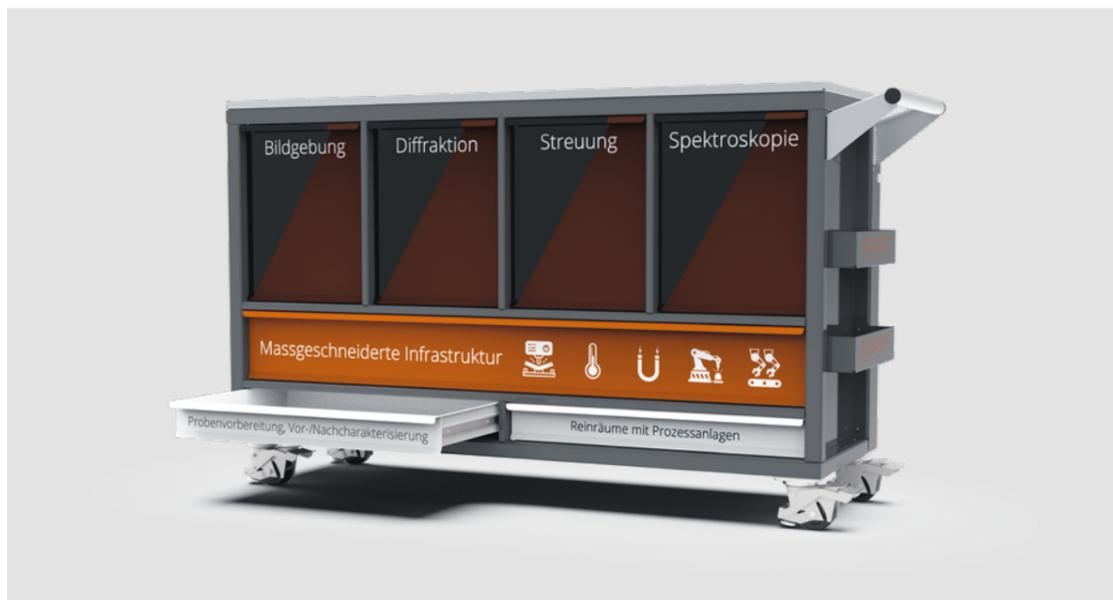


- Während der Herstellung**
- In situ
 - In operando



- Automatisierung**
- Hoher Durchsatz
 - Probenmanipulation
 - Reproduzierbarkeit

Probenvorbereitung sowie Vor- und Nachcharakterisierung



Zur Unterstützung unserer analytischen Dienstleistungen

Für einige unserer analytischen Dienstleistungen müssen die Proben speziell vorbereitet werden. Wir verwenden verschiedene Arten der Probenvorbereitung, wie z. B. Schneiden, Polieren und Wärmebehandeln, um nur einige zu nennen.

Wir bieten auch Vor-/Nachcharakterisierungen mit unterschiedlichsten Mikroskoptypen an, um unsere analytischen Dienstleistungen mit Neutronen- und Synchrotronstrahlung zu unterstützen und zu ergänzen.

Verfügbare Ausrüstung zur Probenvorbereitung und zur Vor- und Nachcharakterisierung:

Probenvorbereitung

Auswahl an Schneidemaschinen

- Funkerosive Bearbeitung
- Trennen mit Kreissägen
- Drahtschneiden

Auswahl an Polierausrüstung

- Mechanisches Polieren bis zur OPS-Aufhängung
- VibroMet
- Elektropolieren für SEM- und TEM-Proben
- Ionen-Fräsen

Mikroskopietechniken

Elektronenmikroskopie

- REM mit verschiedenen Detektoren
- FIB
- TEM

Rasterkraftmikroskope

- Kontakt- und kontaktlose Modi
- Klopf- und Hubmodi
- Phasenbildgebung
- Lateralkraftmikroskopie

Licht- und Rasterlasermikroskope

- Verschiedene Lichtmikroskope
- 3-D-Rasterlasermikroskope zur Erzeugung von 3-D-Oberflächenprofilen

Reinräume mit Prozessanlagen



Zur Unterstützung unserer analytischen Dienstleistungen

Der Nanotechnologie-Reinraum am Paul Scherrer Institut (PSI) ist ein 170 m² grosser Netto-Reinraumbereich (Hybridklasse 10/Klasse 1000), der professionell gestaltet und mit einem hochmodernen Reinraumlabor ausgestattet ist. Das «Prozesslabor» am PSI ist ein Semi-Reinraum von ca. 150 m² mit Laminar-Flow-Boxen in den kritischen Bereichen und einer Umgebung der Klasse 10 000.

Einerseits werden die Reinräume mit den Prozessausrüstungen für speziell hergestellte Strahlführungsoptiken genutzt, um die Effizienz unserer analytischen Dienstleistungen mit Neutronen- und Synchrotronstrahlung zu verbessern. Auf der anderen Seite bieten wir Dienstleistungen für die Industrie unter Verwendung der unten stehend beschriebenen Prozessausrüstung an.

Folgende Reinraumausrüstung kann verwendet werden:

3-D-Laserschreiber

- 200 mm Direkt-Laserschreiber
- Maskenlose Lithographie

Fotolithographie

- 150 mm Mask-Aligner
- 200 mm Mask-Aligner
- Verschiebungs-Talbot-Lithographie

Elektronenstrahlolithographie

- 150 mm Elektronenstrahldirektschreiber

Trocken- und Nassätzen

- Tieferreaktives Ionenätzen
- Ätzen mit Säuren und Laugen

Metallisierung

- Physikalische Gasphasenabscheidung (PVD)
- Atomlagenabscheidung (ALD)
- Plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung (PECVD)

Wissensvermittlung



Machen Sie sich unser Know-how zu eigen. Profitieren Sie von unseren Angeboten zur Weiterbildung.

Zur Mission von ANAXAM gehört auch die Wissensvermittlung. Sei es an Lernende, Studierende oder Industriefachpersonen. Wir bieten einerseits konkrete Aus- und Weiterbildungsangebote zu unseren Analytikmethoden an. Andererseits offerieren wir eine Netzwerkplattform, auf der sich Unternehmen und Analytikdienstleister austauschen und aktuelle Themen und Herausforderungen diskutieren und angehen.

Unsere Angebote zur Wissensvermittlung



Seminare und Webseminare

- Ziel: Einführung in unsere Analytikdienstleistungen
- Beschreibung: Vorträge
- Dauer: 1 bis 2 Stunden
- Zielgruppe: Industrie, Wissenschaft



Workshops

- Ziel: Vertiefung von Themen
- Beschreibung: Vorträge, Diskussionen, Führungen
- Dauer: 3 bis 6 Stunden
- Zielgruppe: Industrie, Wissenschaft



Ausbildung

- Ziel: Praktika, Semesterarbeiten, Abschlussarbeiten
- Beschreibung: Betreuung von thematischen Arbeiten
- Dauer: 1 Woche bis 6 Monate
- Zielgruppe: Lernende, Studenten



Schulungen

- Ziel: Kennenlernen von Analytikmethoden
- Beschreibung: Durchführung von gemeinsamen Experimenten und Datenauswertung
- Dauer: einige Tage bis Wochen
- Zielgruppe: Industrie

Wie wir mit Ihnen zusammenarbeiten



Alles aus einer Hand

Wir spielen mit offenen Karten. Sie zeigen uns Ihre Herausforderung und wir arbeiten mit Ihnen Schritt für Schritt an einer Lösung. Im Rahmen einer umfassenden und kompetenten Beratung erarbeiten wir für Sie Lösungen mithilfe unserer angewandten Materialanalytik. Dabei werden wir im Bedarfsfall eine eigens für Sie erstellte Infrastruktur benutzen. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen werden von uns für Sie verständlich analysiert und interpretiert. Dazu erhalten Sie einen abschliessenden Bericht. Alles aus einer Hand.



Kompetente
Beratung



Angewandte
Materialanalytik mit
Neutronen- und
Synchrotronstrahlung
& massgeschneiderter
Infrastruktur



Datenanalyse und
Interpretation



Abschliessender
Bericht



Modelle der Zusammenarbeit

Grundsätzlich können wir mit Ihnen auf zwei Arten zusammenarbeiten:

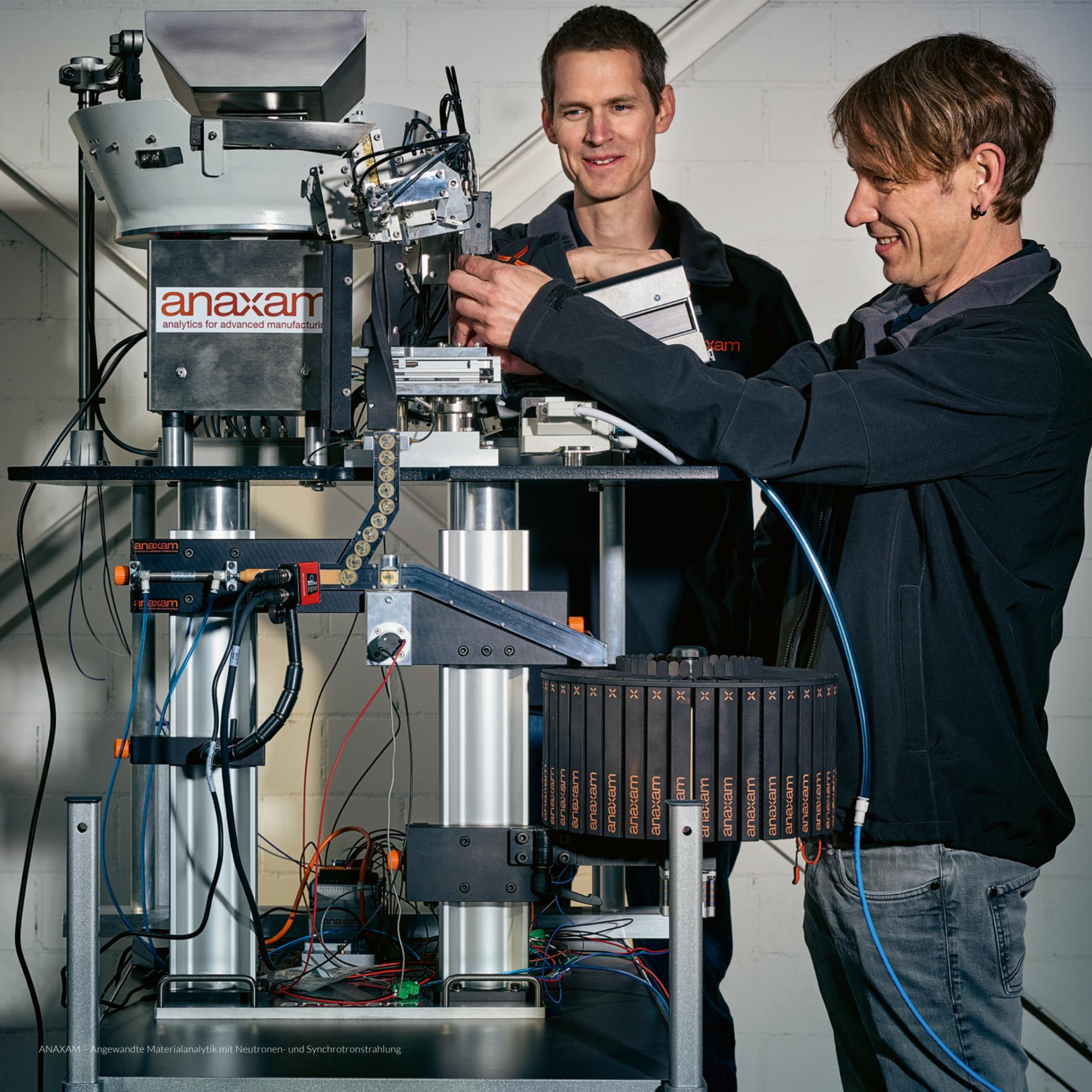
Dienstleistungsprojekte

In diesem Fall bieten wir Ihnen von der Beratung über die Messung bis zur Analyse und Interpretation der Ergebnisse alles aus einer Hand an. Auf diese Weise profitieren Sie von den modernsten Analytikmethoden in den Bereichen Bildgebung, Diffraktion, Kleinwinkelstreuung und Spektroskopie zur Lösung der bei Ihnen anstehenden Herausforderungen.

Entwicklungsprojekte

In diesem Fall arbeiten wir mit Ihnen gemeinsam an der Entwicklung von neuen massgeschneiderten Infrastrukturen. Diese ermöglichen realistische Versuchsbedingungen bei der Durchführung von Experimenten.

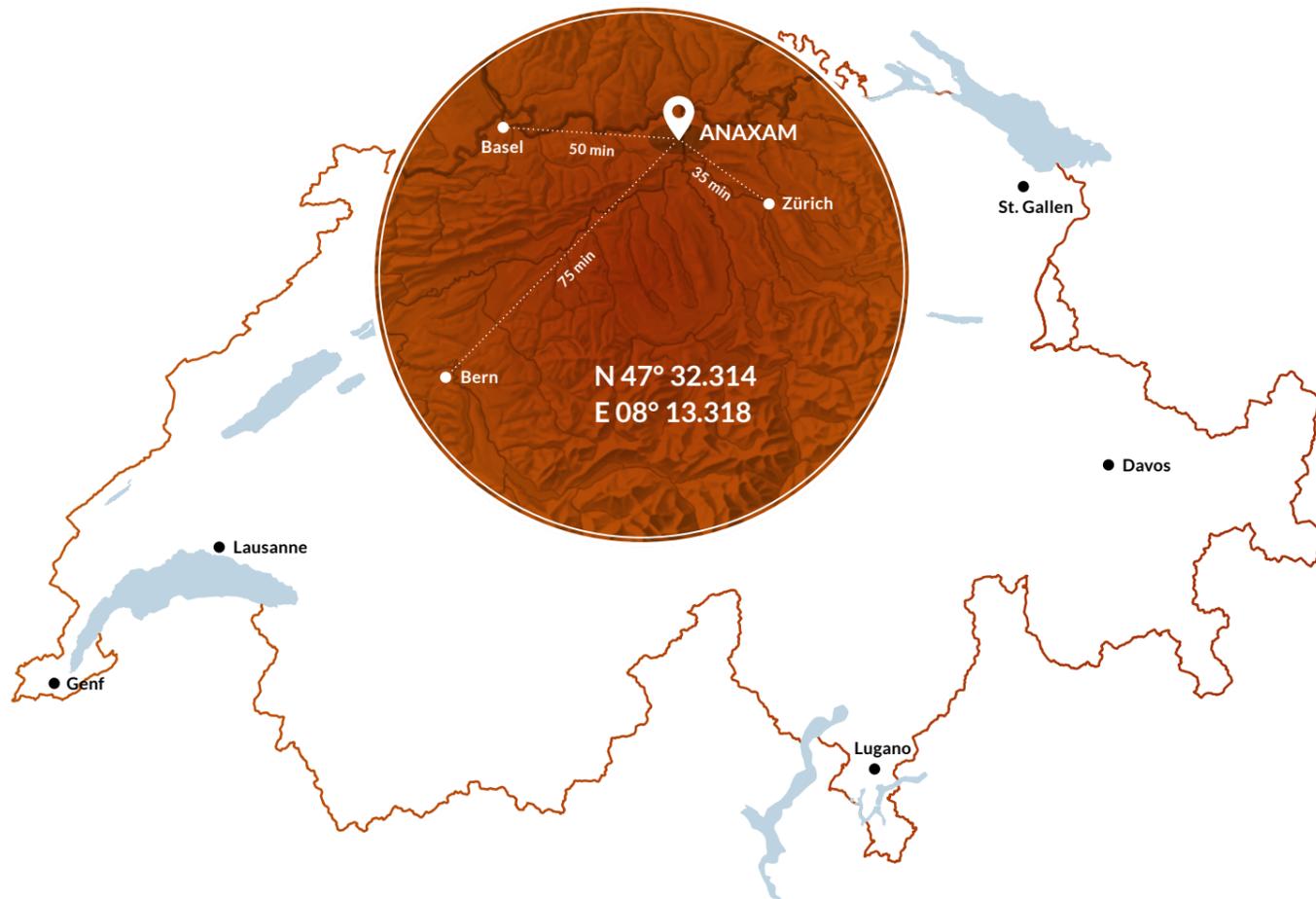
Eine massgeschneiderte Infrastruktur könnte entweder eine Apparatur sein, die die Untersuchung von Proben in Echtzeit unter verschiedenen Umgebungsbedingungen wie Temperatur oder Druck ermöglicht. Oder es sind zum Beispiel automatisierte Probenmanipulatoren, die einen höheren Probendurchsatz ermöglichen. Dies führt dann zu einer effizienteren Nutzung der verfügbaren Messzeit an den Grossforschungsanlagen und zur Standardisierung von Ergebnissen. Solche Entwicklungen werden von uns kofinanziert und Sie beteiligen sich an den Projektkosten entweder in Form von Geld oder Sachleistungen. Die entwickelten Infrastrukturen stehen dann auch für den Einsatz in späteren Dienstleistungsprojekten für Sie und für andere Kunden zur Verfügung.



Hier finden Sie uns



Die Geschäftsstelle von ANAXAM befindet sich in Villigen im Kanton Aargau.
Hier sind wir in direkter Nähe des PSI. Wir sind gut zu erreichen:
beispielsweise von Zürich in 35 Minuten und von Basel in 50 Minuten.



Haben Sie Fragen?

Bitte kontaktieren Sie uns per Telefon, E-Mail oder benutzen Sie unser Kontaktformular auf unserer Website. Unser Expertenteam wird Ihnen umgehend antworten.

ANAXAM
PARK INNOVAARE:
deliveryLAB
5234 Villigen, Schweiz
+41 56 310 46 62
info@anaxam.ch

Pressekontakt

+41 56 310 46 62
info@anaxam.ch

