

Vorstellung des Projektes

„Innovative Optik und Lasertechnik für den Mittelstand (IOL)“

Im Rahmen der BMBF-Bekanntmachung
„Internationalisierung von Spitzenclustern...“

2. Wettbewerbsrunde

Autoren:

Ralf Niggemann – Manager Wetzlar Network

André Noack - Beisitzer Vorstand Wetzlar Network, NOTEI GmbH, www.notei.de

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Inhalt

- Der internationale Partner ELI-Beamlines
- Das Wetzlar Network
- Motivation für die Vernetzung
- Durchführung des Projektes
- Lessons learned
- Entwicklungsprojekte
- Nutzen für die Netzwerkmitglieder

Internationaler Partner ELI (Extreme Light Infrastructure)

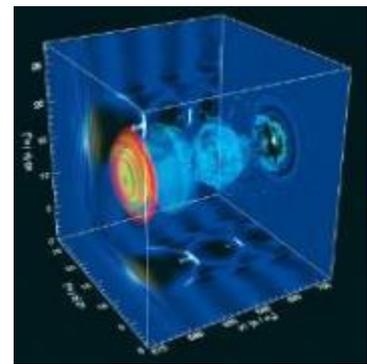
- Gegründet als European Research Infrastructure Consortium (ERIC)
- 3 Standorte
 - Prag, Tschechien: ELI-Beamlines Facility
 - Szeged, Ungarn: ELI-Attosecond Facility
 - Magurele, Rumänien: ELI-Nuclear Physics Facility
- Weltweit die erste internationale High Power Laser Forschungsinfrastruktur
- Gefördert aus Mitteln des EU-Strukturfonds



1 Petawatt = 10^{15} Watt
= 1.000.000.000.000.000 Watt

ELI-Beamlines Prag

- ELI-Beamlines mit Sitz im Süden von Prag (Dolny Brezany)
- Gefördert von der EU 340 M€
- Ca. 300 Mitarbeiter entwickeln und installieren „high power ultrashort lasers“
- Die installierten Laser gehören zu den stärksten Lasern der Welt (Petawatt Laser / fs Pulsen)
- ELI-Beamlines bietet „State of the art“ Laser Physik, Laser Infrastruktur und Laserforschung
- Nutzung durch internationale Forscherteams



1 fs = 10^{-15} Sekunden
= 0,000 000 000 000 001 Sekunden

1 fs Laserpuls ist 30µm lang

TECHNOLOGIEREGION MITTELHESSEN

Außenansicht ELI-Beamlines Prag



03.06.2020

Ein Blick ins Laser Gebäude

Laser Building

Support Rooms
First Floor

Cryogenic systems, power supply cooling, auxiliary systems

L1 100 mJ / 1kHz

L2 1PW / 20 J / 10 Hz

L3 PW / 30 J / 10 Hz

L4 10 PW / 1.5 kJ

Lasers
Ground Floor

E1 Material & Bio-molecular Applications

E2 X-ray Sources

E3 Plasma Physics

L4c Compressor

E4 ELIMAIA Ion Acceleration

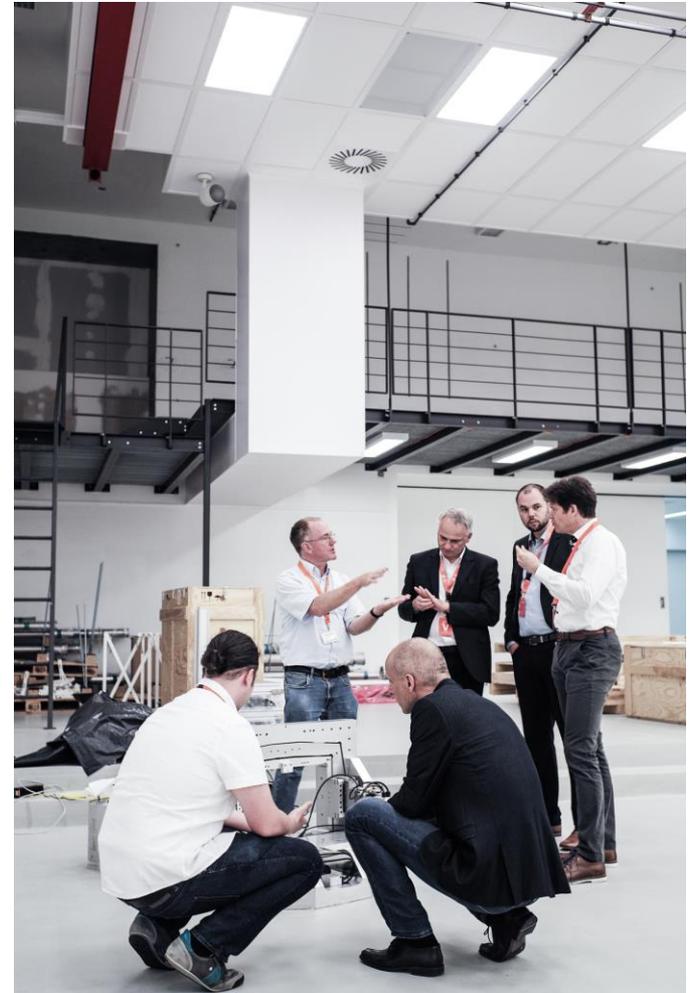
Experimental Halls
Basement

E5 Electron and Photon Sources

E6

TECHNOLOGIEREGION MITTELHESSEN

ELI-Beamlines Impressionen



TECHNOLOGIEREGION MITTELHESSEN

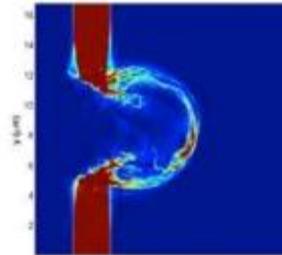
03.06.2020



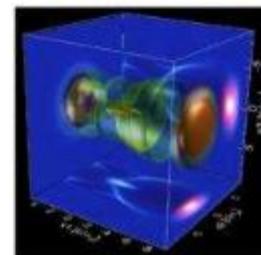
Anwendungen von High Power Laser



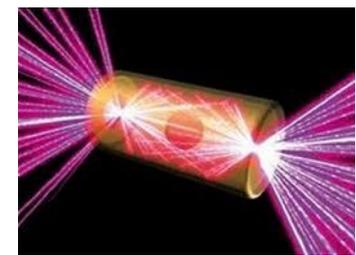
**X-ray and gamma sources,
laboratory astrophysics**



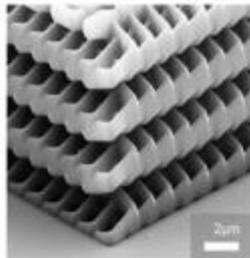
Proton acceleration



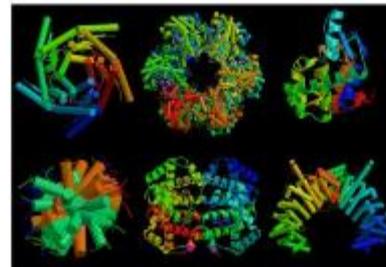
**Electron
acceleration**



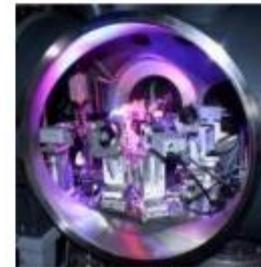
Laserfusion



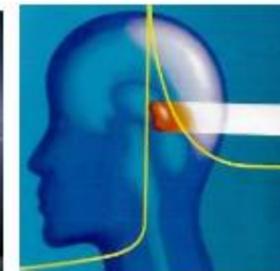
**Nanotechnology
and advanced
materials**



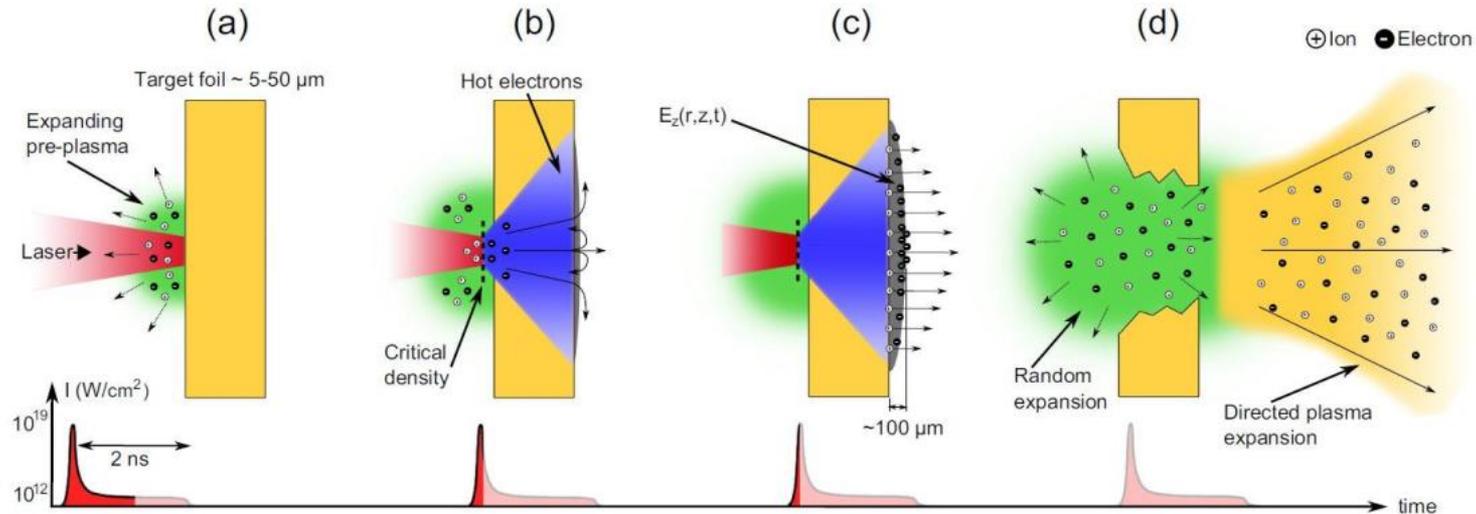
Biology and biochemistry



**Medical diagnostics
and treatment**



Acceleration Mechanisms: TNSA (Target Normal Sheath Acceleration)



TNSA mechanism

- Typical Laser Intensity (10^{18} - 10^{20} W/cm^2)
- Accelerated **Relativistic Electrons** (multi MeV) traverse the thin target ($0.1 \div 100 \mu\text{m}$).
- The H-ultrathin rear-side layer is ionized by the electron beam and **protons** are generated.
- The fast electron cloud builds up a **quasi-electrostatic field** exceeding $\sim 1 \text{ TV/m}$ accelerating protons in the forward direction to multi-MeV energies.

TNSA features

- Protons/ions are accelerated along the **target normal**
- Ions with the highest charge-to-mass ratio (**protons**) **dominate the acceleration**, gaining the most energy (electric field screening effect)
- **Exponential ion energy distribution** (large energy spread)

Wetzlar Network

Wetzlar liegt ca. 60 km nördlich von Frankfurt (Mittelhessen)

Das Wetzlar Network wurde im Mai 2010 mit Unterstützung der EU, des Landes Hessen und der Stadt Wetzlar gegründet

Das Netzwerk ca. 70 Mitglieder und Partner (überwiegend KMU) aus den Technologiebereichen

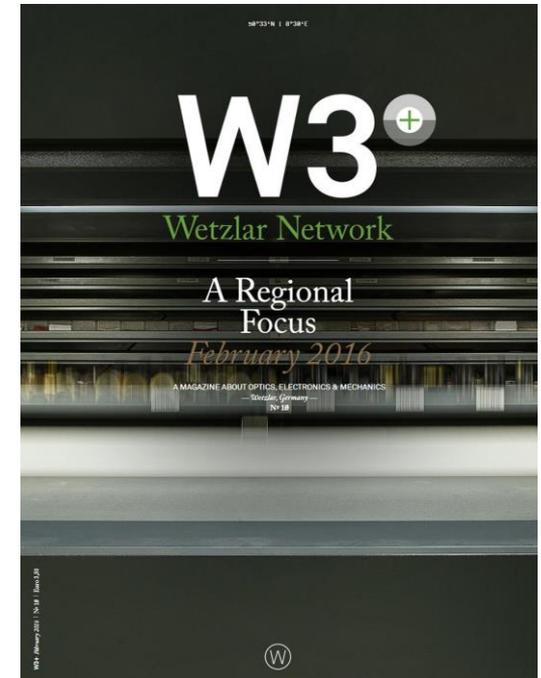
- Optik
- Mechanik
- Elektronik

03.06.2020



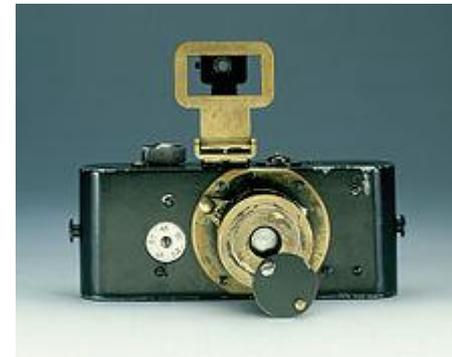
Aktivitäten des Wetzlar Network

- W3+ Fair: jedes Jahr, über 150 Aussteller
- W3+ Magazin
- Öffentlichkeitsarbeit für die Branche und die Region
- Mitgliedertreffen und –besuche
- Industriegespräche in Kooperation mit der Universität Gießen
- Realisierung eines Optikzentrums in Kooperation mit der THM
- Gründung einer Stiftungsprofessur



Optik Fakten Wetzlar

- Umsatz ca. 2 Mrd. Euro 2019
- Über 6.000 Angestellte im Bereich Optik
- Geburtsort der Leica Kamera (Oskar Barnack)
- Geburtsort der modern Mikroskopie (Carl Kellner/Ernst Leitz)
- Über 70 Unternehmen sind im Bereich Optik aktiv
- Über 2/3 aller weltweit gefertigten Optikmaschinen kommen aus Wetzlar



1914



1857

Bekannte Unternehmen in Wetzlar

- Leica Camera
- Leica Microsystems
- Zeiss SMT
- Hexagon
- Oculus



Geschäftsfelder der Optikunternehmen: elektromechanische Systeme & Premium Optiken

- Leica Camera: Kameras und Ferngläser/Zielfernrohre
- Leica Microsystems: Mikroskope für Biologie und Medizin
- Zeiss SMT: Spezialoptiken für die Halbleiterindustrie



Motivation für die Kooperation mit ELI-Beamlines

- Region Wetzlar/Mittelhessen ist mit klassischer Optik an die Weltspitze gelangt
- Der Einzug moderner optischer Technologien (z.B. integrierte Optik, Mikrooptik oder Laseroptik) hat begonnen, kann aber beschleunigt werden
- ELI-Beamlines hat Interesse an Know-How Transfer und dessen Kommerzialisierung

„win/win situation“

Netzwerk	Stärken	Interessen
Wetzlar Network	Fertigungstechnik-Optik Globaler Marktzugang Optische Messtechnik	Neue Technologien Neues Know-How Fachkräfte
ELI	Moderne Optik Lasertechnik System Engineering Know-How	High End Messtechnik Gute Mechanik und Optik Unterstützung im Business Development

Durchführung des Projektes

- Recherchen bei ELI-Beamlines
- Informationsveranstaltungen
- WN-Mitgliederbesuche, Umfragen
- Gegenseitige Besuche, Delegationsreisen
- Messeauftritte von ELI-Beamlines auf der W3 Fair in Wetzlar
- Öffentlichkeitsarbeit
- Bewertung und Ausarbeitung der Projektvorschläge
- Zusammenfassung der Ergebnisse
- Ausarbeiten einer Internationalisierungsstrategie
- Planung der FuE-Projekte



Lessons learned

Nicht alle Projektideen sind für KMU geeignet:

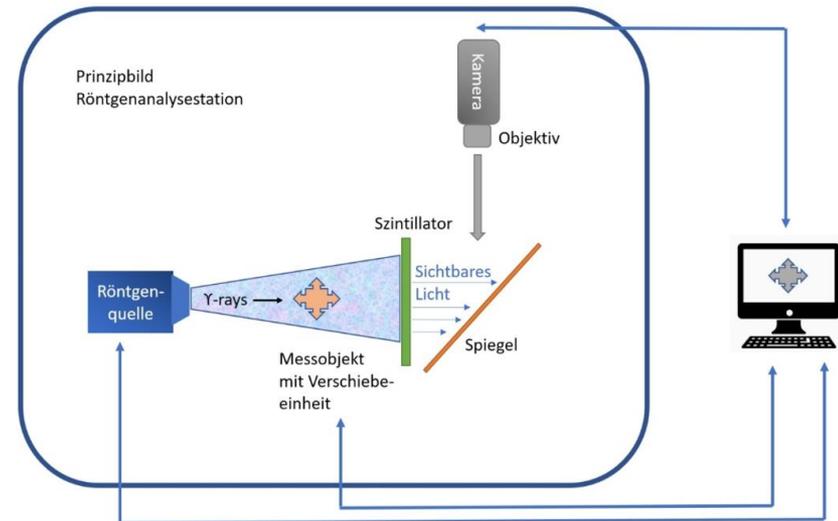
1. Projektergebnis sollte möglichst nah am Markt sein (keine Grundlagenforschung)
2. Signifikantes Marktpotenzial
3. Technisches Risiko überschaubar
4. Kein großer Invest nötig
5. Thema passt zur Kernkompetenz der KMU
6. Projekt muss erklärbar sein und zur Expertise der KMU-Mitarbeiter passen (z.B. war "Ultrafast Femtosecond Stimulated Raman Spectroscopy" zu wissenschaftlich)
7. 2 FuE-Projekte wurden identifiziert



Bridging the gap „science and industry“

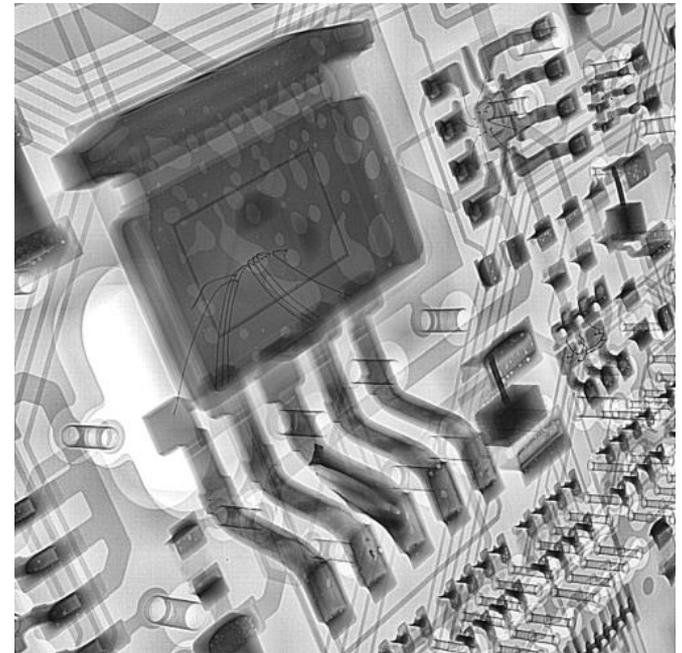
Projekt 1: Entwicklung einer schnellen X-RAY CAM

- Partner:
National: Brückmann GmbH, THM
International: RIKAGU, ELI-Beamlines
- Projektziel: Entwicklung einer schnellen Röntgen-kamera für wissenschaftliche und industrielle Anwendungen
- Motivation:
ELI benötigt viele schnelle Röntgenkameras für Experimente
- Kommerzielle Kameras sind teure Speziallösungen
- Lösung: Entwicklung eines kostengünstigen, auf industriellen Standards basierendes Röntgensystem für FuE und Industrie



Märkte und Anwendungen X-Ray CAM

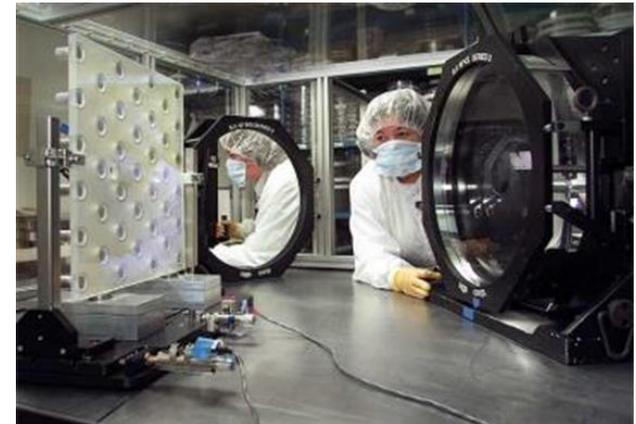
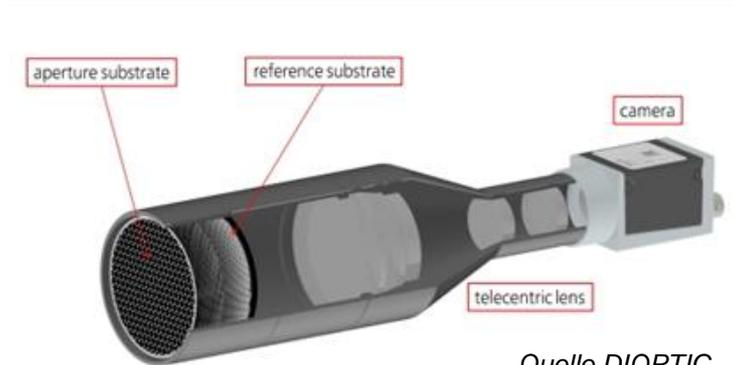
- In-Line QS in der Lebensmitteltechnik und produzierendem Gewerbe
- Schnelle Röntgentomografen
- High Power Laserforschung (weltweit ca. 100 Institute)
- Medizintechnik



Quelle YXLON

2. FuE Projekt WFS-Sensor

- Partner:
National: Dioptic GmbH, THM
International: MEOPTA, ELI-Beamlines
- Projektziel: Entwicklung eines neuen, hochauflösenden Wellenfrontsensors
- Motivation:
ELI-Beamlines benötigt High End Messtechnik für die Vermessung und Justage der Spiegel ($D \leq 60$ cm)
- Kommerzielle Messgeräte haben zu geringe Auflösung & Messbereich bzw. das Messergebnis ist abhängig von der Wellenlänge
- Das Sensorprinzip wurde von Dioptic zum Patent angemeldet

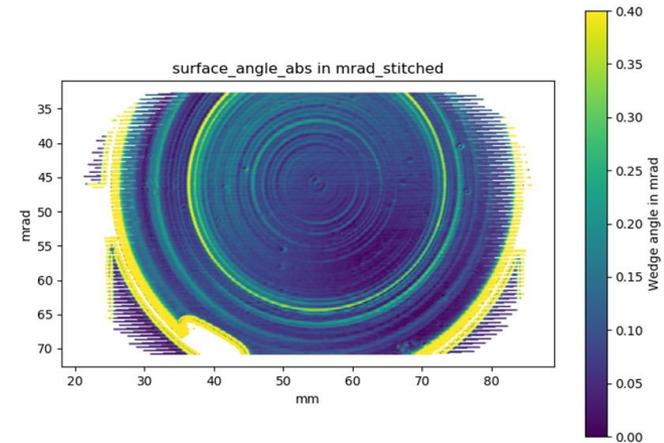
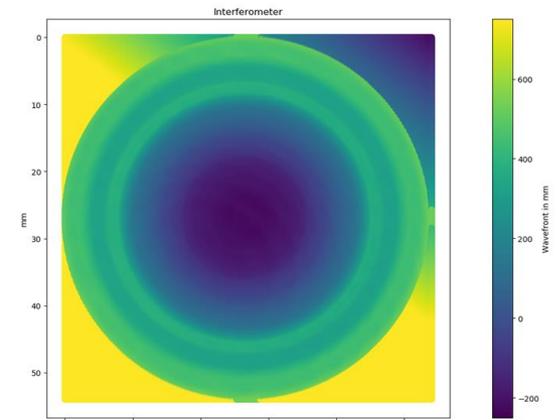


Märkte und Anwendungen

- High Power Laserforschung (weltweit ca. 100 Institute)
- Klassische Optikfertigung
- Vermessung von Freiformoptiken



ICUIL World Map of Ultrahigh Intensity Laser Capabilities



Nutzen für die Netzwerkmitglieder

- FuE-Projekte haben Vorbildcharakter innerhalb des Netzwerks
- Kooperationen unter Netzwerkmitglieder stärken den Zusammenhalt
- KMU bekommt neuen Blick auf Kooperationen/Diversifikation
- Brückenschlag zwischen KMU und Forschung
- Erhöhung der internationalen Sichtbarkeit der KMU
- Bekanntheitsgrad des Optikzentrums in der Region steigt
- Fachkräftegewinnung wird unterstützt
- KMU profitiert vom Know-How Zuwachs

Vielen Dank

Kontakt:
Wetzlar Network
ralf.niggemann@wetzlar.de
www.wetzlar-network.de