

# PHOTONICS REPORT 2019

Wirtschaftssituation &  
Fachkräfteentwicklung  
der optischen Industrie  
im Freistaat Thüringen

Economic situation and  
skills development in the  
Photonics industry in the  
Free State of Thuringia





ÜBERBLICK	4	AT A GLANCE
UNTERNEHMEN	6	COMPANIES
GESCHÄFTSSITUATION	8	BUSINESS SITUATION
PRODUKT- U. TECHNOLOGIESCHWERPUNKTE	10	PRODUCTS & TECHNOLOGY FOCUS
KUNDENSTRUKTUR UND EINSATZGEBIETE	12	CUSTOMER STRUCTURE & APPLICATIONS
MÄRKTE UND EXPORT	14	MARKETS & EXPORTS
FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG	16	RESEARCH & DEVELOPMENT
BESCHÄFTIGUNGSENTWICKLUNG	20	EMPLOYMENT TRENDS
PERSONALBEDARF	22	NEED FOR PERSONNEL
WACHSTUMS- UND PERSONALPROGNOSE	26	GROWTH & EMPLOYMENT FORECAST
HERAUSFORDERUNGEN	30	CHALLENGES
DAS NETZWERK UND SEINE MITGLIEDER	30	THE NETWORK & ITS MEMBERS
OPTONET AUF EINEN BLICK	34	OPTONET AT A GLANCE
METHODIK, QUELLEN		METHODS, SOURCES
IMPRESSUM		IMPRINT

sehr gut  very good

befriedigend  satisfactory

sehr schlecht  very poor

stark gestiegen / stark steigend  strong rise / strongly increasing

leicht gestiegen / leicht steigend  slight rise / slightly increasing

konstant geblieben / konstant bleibend  remained constant / constant

leicht abgenommen / leicht abnehmend  slight decline / slightly declining

stark abgenommen / stark abnehmend  strong decline / strongly declining



## *Sehr geehrte Damen und Herren,*

durchschnittlich 80 Minuten nahmen sich 2001 die 32 Geschäftsführer und Geschäftsführerinnen des OptoNet-Clusters Zeit und erzählten ihre Geschichten: von den ersten Jahren der Gründung, den Herausforderungen der Nach-Wende-Zeit, der Suche nach Märkten und Kapital. Kaum ein Unternehmen ist damals älter als zehn Jahre, die meisten verdanken ihre Existenz der Initiative engagierter Einzelpersonen, viele sind Ausgründungen aus ehemaligen Kombinatbetrieben oder deren Treuhandnachfolgern.

Im Auftrag von OptoNet, das zu dieser Zeit gerade seine Geschäftsstelle aufbaut, macht sich Michael Behr, damals am Institut für Soziologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena auf und besucht die Unternehmerinnen persönlich. Er hört viele bewegende Geschichten. Die Firmen haben zwei außerordentlich gute Jahre hinter sich, ihre Umsätze sind seit 1999 stark gestiegen, auch die Aussichten sind sehr gut. Schon damals produziert nur ein kleiner Teil der Firmen für den regionalen Markt, die Exportquoten sind hoch.

Der Wissenschaftler analysiert auch die Altersstrukturen in den Belegschaften und schlägt Alarm: während die Arbeitslosenzahlen in der Region auf hohem Niveau sind, wird die Fachkräfteproblematik für den Hightechbereich schon damals sichtbar. So erscheint der erste Bericht unter dem Titel: »Wirtschaftlicher Optimismus! Versiegende Fachkräftebasis?«. Das Netzwerk reagiert und richtet einen wichtigen Schwerpunkt seiner Arbeit auf Nachwuchsförderung, Weiterbildung und Fachkräftesicherung.

Seit 2001 wurden die Photonikunternehmen am Standort – inzwischen sind es fast 200 – regelmäßig alle zwei Jahre befragt. Im Mittelpunkt standen nicht nur die aktuellen Umsatz- und Beschäftigungsdaten, sondern auch Marktprognosen, Forschungsintensivität, Technologieschwerpunkte und Kundenstrukturen.

2019 – 20 Jahre nach Vereinsgründung – erscheint nun der 10. OptoNet Wachstumsreport: Seitdem sind gerade auf dem Feld der Fachkräftesicherung viele erfolgreiche Projekte gelaufen. Trotzdem sind die Bedingungen nicht einfacher, Wachstumsthemen weiter wichtiger Bestandteil des Reports. Neu in der aktuellen Untersuchung sind Fragen nach der Bewertung von globalen politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen wie den Folgen von Migration und Protektionismus.

Der OptoNet Wachstumsreport ist eine Erfolgsgeschichte für das Netzwerk und die Region. Er liefert belastbares Zahlenmaterial für die Arbeit der Geschäftsstelle, für die Interessenvertretung bei Politik, Verbänden und für die Öffentlichkeitsarbeit der Branche. Der Report ist in seiner Form einzigartig und wird bisher von keinem anderen Cluster in ähnlich ausführlicher und nachhaltiger Form publiziert.

*Ich bedanke mich bei allen, die dieses Projekt unterstützt haben und wünsche Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre.*

Thomas Bauer  
Geschäftsführer OptoNet e.V.  
Managing director OptoNet e.V.

## *Ladies and Gentlemen,*

In 2001, 32 managing directors and directors of institutes of the OptoNet cluster took, on average, 80 minutes to tell their stories: from the initial years after formation, the challenges of the time after the fundamental political change, the search for markets and capital. Hardly any business was older than ten years at that time; most owed their existence to the initiative of individual enthusiasts; many were spin-offs of former industrial combines or their Treuhand successors.

On behalf of OptoNet, which was busy setting up its offices at that time, Michael Behr, then working at the Institute of Sociology of Friedrich Schiller University Jena was on the road and met business founders in person. During his visits, he listened to many moving stories. Companies were able to look back on two extraordinary successful years; sales had gone up considerably since 1999, and prospects were not bad, indeed.

Only a small number of firms produced and sold their products in the local market. Exports figured highly. The researchers also analyzed the age structures among the workforces and they were giving the alarm already at that time: While the number of jobless remained high in the area, the lack of specialists in the different high-technology industries could already be recognized. Consequently, the title of the first report was: »Economic optimism! Supply of skilled manpower drying up?«. The network responded and focused its activities on developing and supporting the up-and-coming generation in the industry.

The local businesses in the photonics industry – they number almost 200 today – have been interviewed regularly every two years since 2001. In addition to latest sales statistics and employment levels, the interviews focused on market forecasts, research activities, new advances in technology, and customer structures.

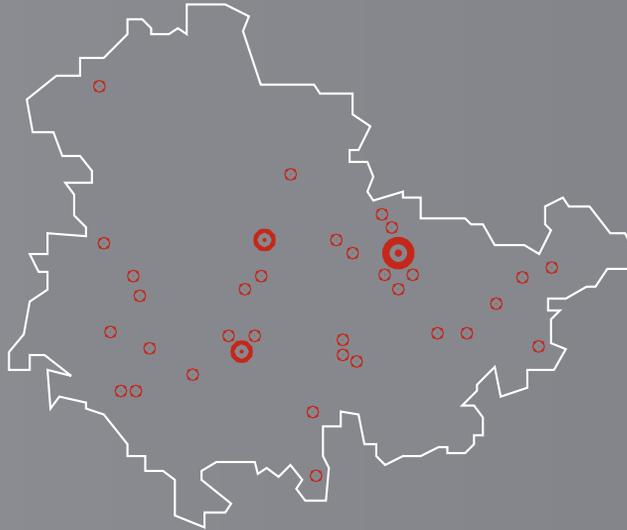
In 2019 – twenty years after the inception of the association – the tenth OptoNet Growth Report is published: Many successful projects particularly with the aim of winning manpower have been completed. Despite that, however, the situation has not eased up. The question of young talent for the industry will be discussed in this report under several aspects. Questions concerning the assessment of the global political and economic developments, such as the consequences of migration and national protectionism are analyzed in this report for the first time.

The OptoNet Growth Report is a success story for the network and the region. It provides reliable statistics for the work of the cluster management, for governmental relations and public authorities, with interest groups as well as for location marketing activities. The report is one-of-a-kind and there is no other cluster that publishes a document of similar scope, depth of detail or sustainable ambition.

*I thank all who supported this project and hope you will find the Report inspiring reading.*

# ÜBERBLICK

## AT A GLANCE



Unternehmen   Companies	180
Umsatz   Sales (in € *10 <sup>9</sup> )	~3,3
Umsatzanteil für Forschung und Entwicklung   R&D quote	12%
Exportanteil am Umsatz   Export share of sales	67%
Beschäftigte gesamt (Industrie und Forschung)   Total workforce (industry & research)	16.200
Beschäftigte in der Industrie   Workforce in industry	14.600
Beschäftigte in der Forschung (universitär und außeruniversitär)   Workforce in research	1.600
Durchschnittliche Betriebsgröße (Mitarbeiter)   Average company size (employees)	~81
Auszubildende   Trainees	~520
Ausbildungsquote   Trainee percentage	~3,3%



### *180 Unternehmen in Thüringen* *180 companies in Thuringia*

180 Unternehmen lassen sich in Thüringen aktuell der Photonikbranche zuordnen. Dazu gehören klassische Optikhersteller, Unternehmen der Bildverarbeitung, Mess- und Sensortechnik, Firmen aus den Bereichen Lasertechnik und Lasermaterialbearbeitung, Anbieter und Hersteller von optoelektronischen Bauelementen und Systemen, Produzenten von Beleuchtungstechnik oder Unternehmen aus Medizintechnik und Lebenswissenschaften, deren Produkte auf photonischen Lösungen basieren.

At present, the photonics industry in Thuringia consists of 180 companies. They include traditional optics manufacturers, image processing businesses, measuring and sensor technology, firms in laser technology and laser material processing, suppliers and manufacturers of opto-electronic assemblies and systems, producers of lighting technology or specialist producers in medical engineering and life sciences whose products are based on photonic solutions.

### *Umsatzsteigerung auf 3,3 Mrd. EUR* *Sales rise to 3.3bn Euro*

Der Jahresumsatz der Photonikindustrie ist seit der letzten Befragung von 3,1 Mrd. EUR auf 3,3 Mrd. EUR angestiegen. Das Wachstum lässt sich auf Ertragssteigerungen in allen Betriebsgrößen und Technologiefeldern zurückführen.

Since the last survey annual sales in the photonics industry have gone up to 3.3bn euro. This growth is due to higher revenue in businesses of all sizes and technological fields.

### *F&E Ausgaben auf Rekordhoch* *R&D expenditure at an all-time high*

12% ihres Umsatzes und damit 396 Mio. EUR haben die Unternehmen 2018 in Forschung und Entwicklung investiert. Dank der hohen Forschungsintensität behaupten knapp 90% der Firmen Spitzenpositionen (49%) oder sogar die Technologieführerschaft (39%) in ihrem Marktsegment.

Totally 12 per cent of annual sales, i.e. EUR 396m went into research and development projects in 2018. With such a high level of research, short of 90% of all businesses were able to retain top positions (49%) or were even technology leaders (39%) in their market segment.

### *Export weiter auf hohem Niveau* *Exports remain high*

Der Exportanteil am Umsatz ist mit 67% überdurchschnittlich hoch und zeigt die internationale Orientierung und weltweite Wettbewerbsfähigkeit der Branche.

Above-average 67% of sales were made to buyers abroad. This underlines the international orientation and the global competitive stance of the industry.

### *16.200 Mitarbeiter in Industrie und Forschung* *16,200 jobs in industry and research*

In der Photonikindustrie Thüringen arbeiten gegenwärtig 14.600 Frauen und Männer. In den neun universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind rund 1.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt. Im Vergleich zur letzten Befragung stieg die Gesamtzahl der Beschäftigten damit um 400 Personen.

At present a total workforce of 14.600 women and men are working in Thuringia's photonics industry. The nine university and extra-university research institutions add another 1,600 jobs. Thus, about 400 jobs have been added since the last interview.

## UNTERNEHMEN COMPANIES

---

Jena ist das Zentrum der Thüringer Photonikindustrie. 108 Unternehmen mit insgesamt rund 9.000 Beschäftigten haben ihren Sitz in der Saalestadt sowie im angrenzenden Saale-Holzland-Kreis und erwirtschaften rund 60% des Branchenumsatzes.

Weitere wichtige Standorte sind der Landkreis Schmalkalden-Meiningen, Erfurt und der Ilm-Kreis sowie der Saale-Orla-Kreis.

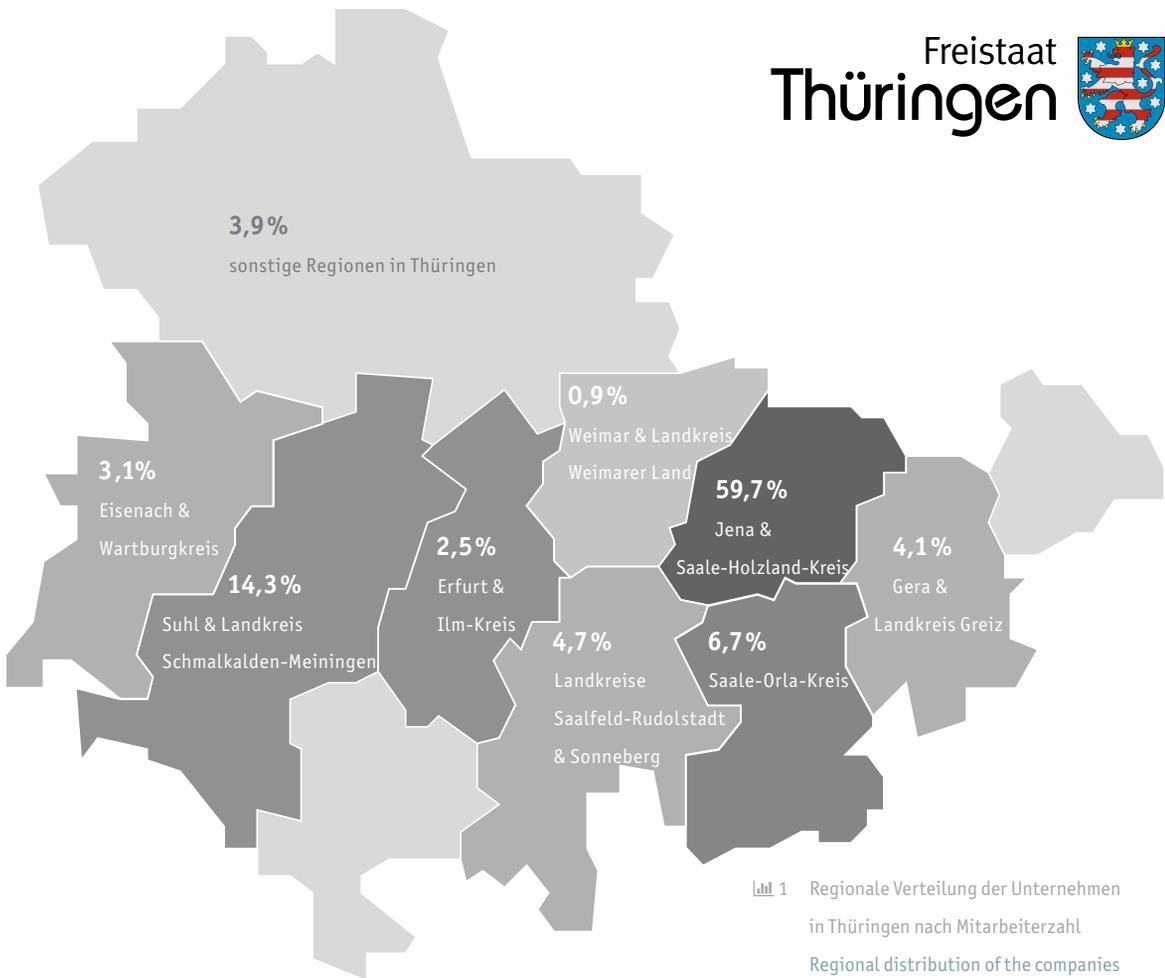
Die Mehrheit der Firmen ist nach wie vor klein und mittelständisch geprägt. Die durchschnittliche Betriebsgröße liegt bei ca. 80 Beschäftigten. 43% der Beschäftigten arbeiten in einem Unternehmen mit 11-49 Mitarbeitern.

Nur wenige der Unternehmen beschäftigen mehr als 250 Männer und Frauen. Die beiden größten Arbeitgeber sind ZEISS und JENOPTIK mit zusammen rund 3.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

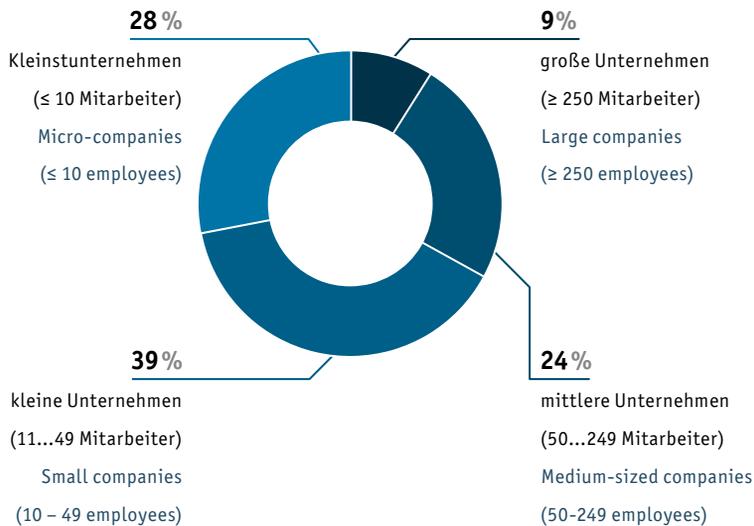
Jena is the hub of the photonics industry in Thuringia. Totally 108 businesses with altogether 9,000 employees are registered in Jena and the surrounding Saale-Holzland district. They generate about 60% of the sales in the industry. Other major sites are the districts of

Schmalkalden-Meiningen, Erfurt and the Ilm district, in addition to the Saale-Orla district.

Most firms are small or medium size. The average number of jobs is about 80. Totally 43% of all employees work in companies with a staff between 11 and 49 people. Only a few have personnel of more than 250. The two biggest employers are ZEISS and JENOPTIK with a combined total workforce of 3,700.



**1** Regionale Verteilung der Unternehmen in Thüringen nach Mitarbeiterzahl  
Regional distribution of the companies in Thuringia by number of employees



**2** Verteilung der Unternehmen nach Betriebsgröße  
Company size by number of employees

# GESCHÄFTSSITUATION UND BUSINESS SITUATION UMSATZENTWICKLUNG & SALES DEVELOPMENT

---

Befragt nach ihrer aktuellen Geschäftssituation verweist die große Mehrheit der Firmen auf eine »sehr gute« (32%) bzw. »gute« (51%) wirtschaftliche Lage. Die Auftragsituation ist zu Jahresbeginn 2019 trotz abgeschwächter Konjunkturprognosen gut. Dank der positiven Entwicklung in den vergangenen Jahren konnten die Unternehmen in ihre Produktionskapazitäten investieren und Forschung und Entwicklung weiter stärken.

Seit 2017 haben mehr als 65% der Unternehmen ihre Erträge steigern können, nur 3% der Firmen hatten Schwierigkeiten mit der Auftragslage. Der Gesamtjahresumsatz stieg weiter auf 3,3 Mrd. EUR und macht damit rund 9% des gesamtdeutschen Branchenumsatzes aus.

Für das laufende Geschäftsjahr 2019 und für 2020 erwarten zwei Drittel der befragten Unternehmerinnen und Unternehmer steigende Erträge, 35% der Akteure rechnen mit konstanten Einnahmen, nur wenige erwarten Umsatzrückgänge.

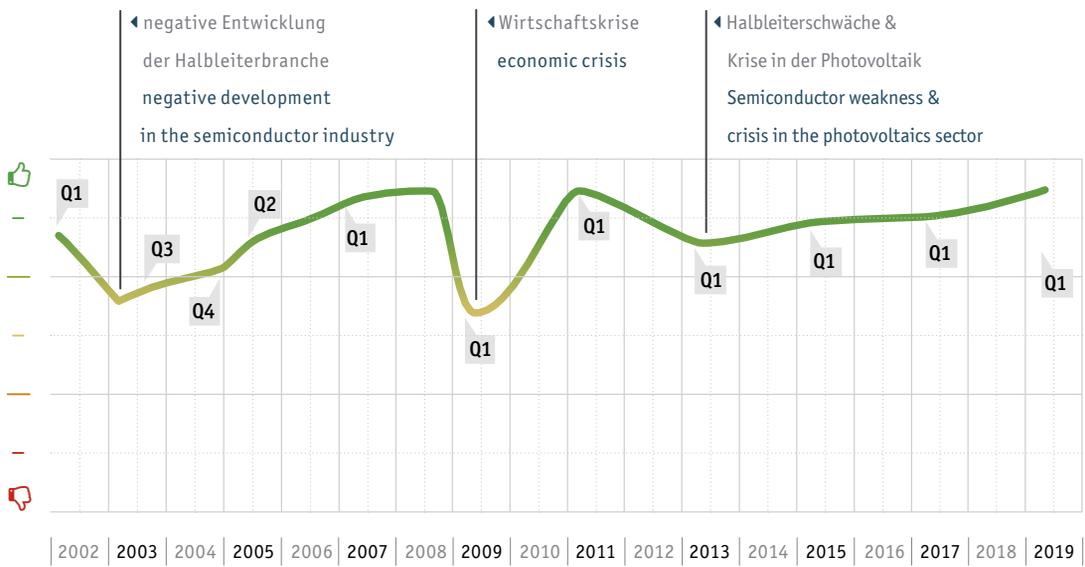
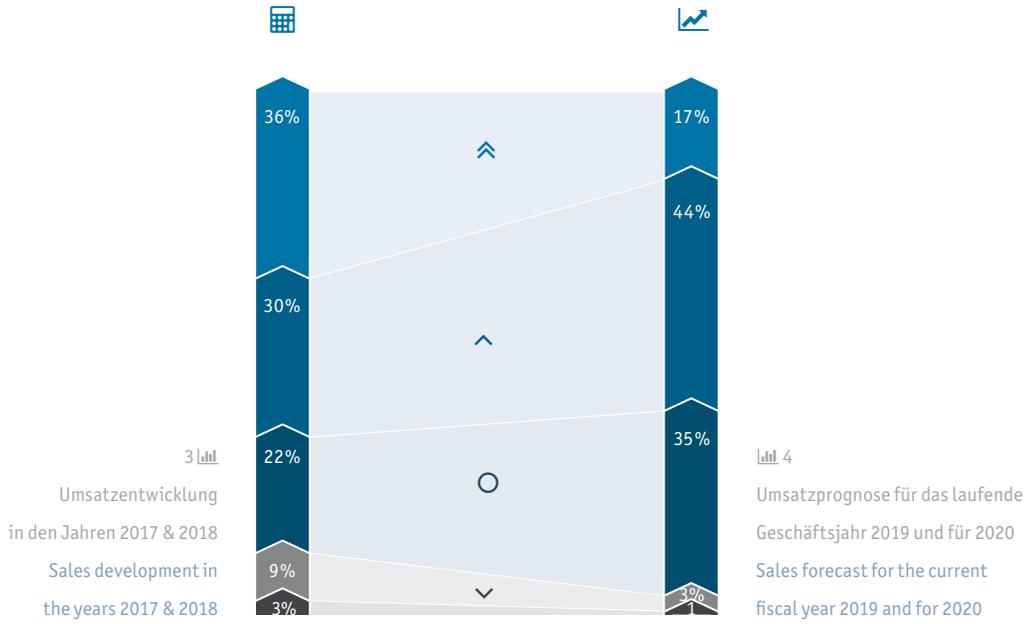
Das Geschäftsklima in der Photonikbranche hat sich damit im Vergleich zu 2017 auf gutem Niveau stabilisiert, wobei abzuwarten ist, wie sich die aktuell nachlassende weltwirtschaftliche Dynamik auf die Branche auswirken wird.

When asked about their economic situation, the overwhelming majority of businesses evaluate their situation as is »very good« (32%) or »good« (51%). The order backlog is good despite the slightly weakened economic forecast at the beginning of 2019. The positive development over the last few years allowed them to invest in production capacities and to further strengthen their research and development.

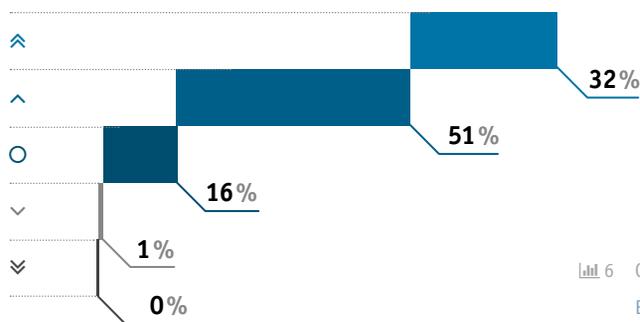
More than 65% of all businesses were able to increase their turnover since 2017; only 3% had difficulties in winning new orders. Total sales continued to rise and scored 3.3bn Euro. This accounts for 9% of the sales in the industry in all of Germany.

Two in three of those interviewed expect sales to rise further in 2019, 35% say their earnings will remain on the prior-year level; only few expect a decline in sales.

Thus, the business climate in the photonics industry has stabilized on a promising level in comparison to 2017. It remains to be seen how the currently abating dynamics in the global economic development will affect the industry.



Entwicklung der Geschäftssituation seit 2002  
Business situation – Development since 2002



Geschäftssituation 2019  
Business situation 2019

# PRODUKT- UND PRODUCT & TECHNOLOGIE- TECHNOLOGY SCHWERPUNKTE FOCUS

---

Das Technologiespektrum der Thüringer Photonikindustrie ist – auch im internationalen Vergleich – einmalig. An keinem anderen Standort findet sich eine vergleichbare Dichte an Unternehmen der Optik und Mechanik, Messtechnik und Sensorik, Lasertechnik oder Optoelektronik, die alle wertschöpfungsrelevanten Bereiche der Photonik abdecken.

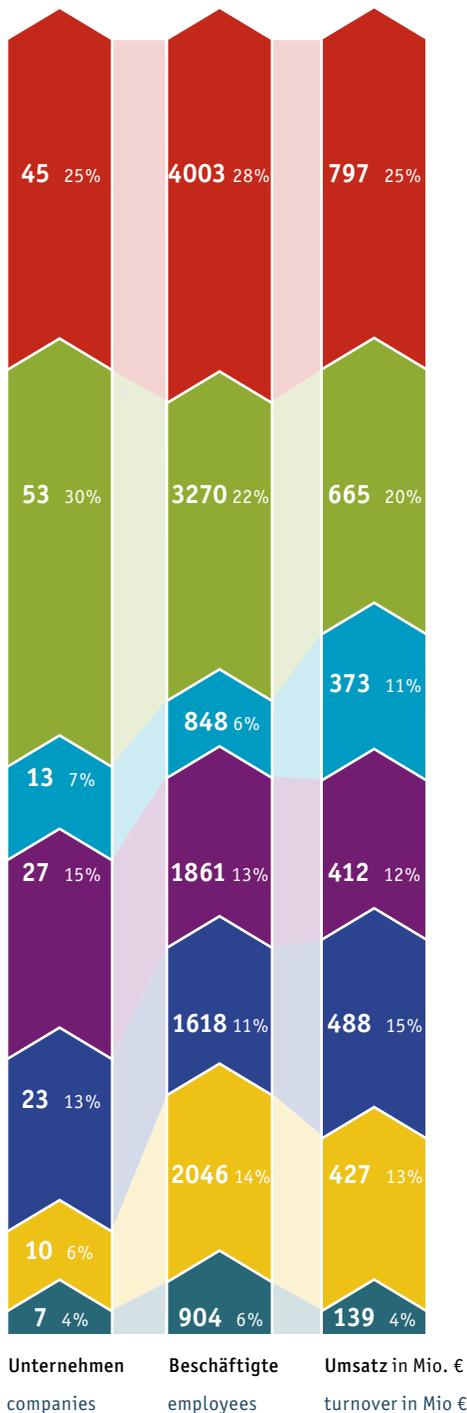
Insgesamt sieben technologische Schwerpunkte lassen sich identifizieren, wobei viele Unternehmen auch in mehreren Feldern aktiv sind. Die Zuordnung der Unternehmen erfolgte hier nach ihrem Hauptgeschäftsfeld.

Im Vergleich zur letzten Befragung ergaben sich erwartungsgemäß kaum Veränderungen. Lediglich der Photovoltaikbereich, der nach der Schließung von Solar World in Arnstadt nur noch wenige Beschäftigte in Thüringen zählt, hat seine Bedeutung verloren. Die verbliebenen Unternehmen sind nun der Optoelektronik zugeordnet.

The technology spectrum of Thuringia's photonics industry is unique, even compared internationally.

No other hub can boast a similar density of businesses in optics or mechanics, metrology and sensors, laser technology and opto-electronics covering, without exception, all value-added areas in photonics.

Altogether seven main technological fields can be identified. Many businesses are active in more than one field. The category into which a business is placed below depends on their main business segment. As expected, there were hardly any changes in comparison to the interview two years ago. Only photovoltaics lost its significance after the closedown of Solar World in Arnstadt, where only a small number of jobs still exist. The remaining firms are now placed in the opto-electronics segment.



### Optik & Mechanik · Optics & mechanics

(z.B. asphericon GmbH, Carl Zeiss Jena GmbH, Hellma Optik GmbH, POG Präzisionsoptik Gera GmbH)



### Messtechnik & Sensorik

#### Metrology & sensors

(z.B. confovis GmbH, GÖPEL electronic GmbH, Mahr GmbH, SIOS Messtechnik GmbH)



### Mikro- & Faseroptik · Micro & fiber optics

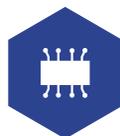
(z.B. GRINTECH GmbH, heracle GmbH, LEONI Fiber Optics GmbH, Optikron GmbH)



### Laser & Strahlquellen

#### Laser & radiation sources

(z.B. Active Fiber Systems GmbH, JENOPTIK AG, LASOS Lasertechnik GmbH, Vistec Electron Beam GmbH)



### Optoelektronik · Optoelectronics

(z.B. ACD Systemtechnik, AIM Micro Systems GmbH, ams Sensors Germany GmbH, ADVA Optical Networking SE, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH)



### Lichttechnik · Light engineering

(z.B. Docter Optics SE, Lumundus GmbH, TechnoTeam Bildverarbeitung GmbH)



### Optische Materialien · Optical materials

(z.B. j-plasma GmbH, Photonic Sense GmbH, QSIL GmbH Quarzschmelze Ilmenau, SCHOTT Technical Glass Solutions GmbH, VITRON Spezialwerkstoffe GmbH)

# KUNDENSTRUKTUR CUSTOMER STRUCTURE UND EINSATZGEBIETE & APPLICATIONS

---

Die Thüringer Photonikunternehmen bedienen mit ihren Produkten, Technologien und Dienstleistungen vor allem Kunden anderer hoch spezialisierter Industriezweige. Klassisches Endkundengeschäft spielt kaum eine Rolle.

Der wichtigste Einsatzbereich ist die industrielle Produktion, gefolgt von Gesundheitswirtschaft und produktionsnahen Dienstleistungen.

Optische Komponenten wie Objektive, Sensoren und Kameras sind wichtige Bestandteile moderner Fertigungsanlagen. Laser ermöglichen die effektive und hoch genaue Bearbeitung von Metallen, Gläsern und Kunststoffen. Optische Messtechnik sichert Fertigungspräzision und Produktqualität.

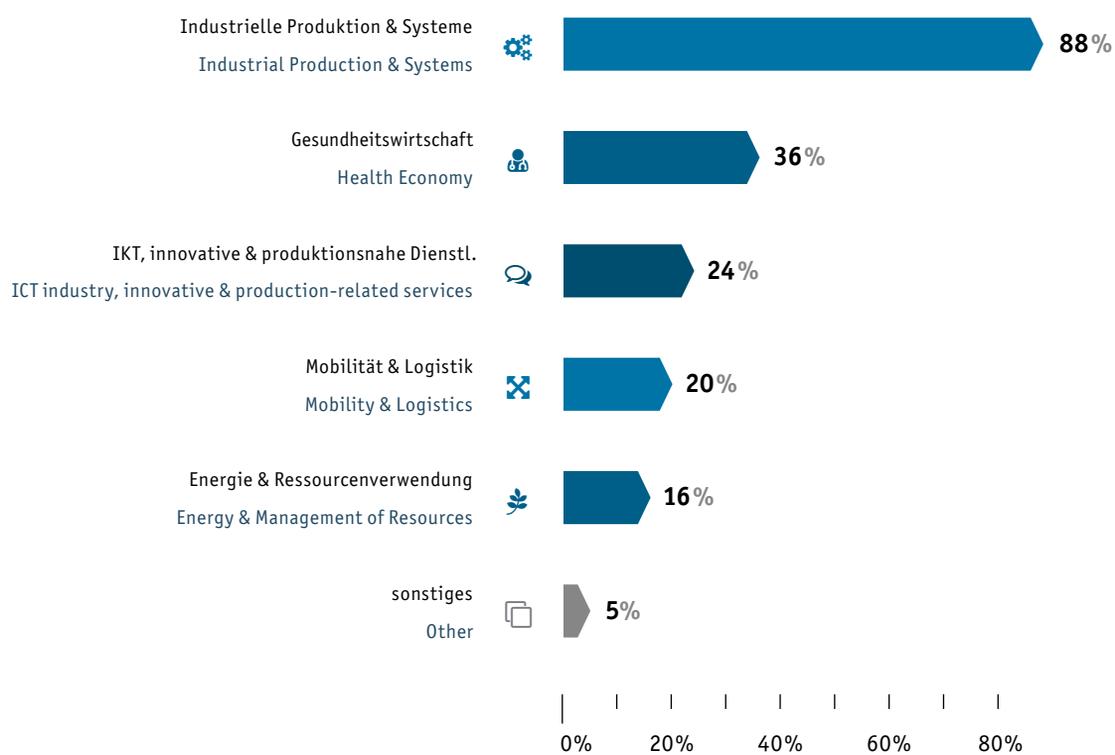
Bildgebende Verfahren sind heute ein wesentliches Werkzeug der medizinischen Diagnostik. Operationsmikroskope, Spezialbeleuchtungen und Speziallaser für Diagnose und Chirurgie sind fester Bestandteil moderner medizinischer Versorgung.

Optische Mess- und Analyseverfahren, die Methoden der industriellen Bildverarbeitung oder die Licht- und Farbmess-technik sind heute Voraussetzung für die Entwicklung wettbewerbsfähiger Produkte und effektiver Fertigungsprozesse.

The Thuringian photonics businesses sell products and technologies and provide services mainly to customers in other highly specialized industries. Almost no products are sold to end consumers. The number one target area is industrial production, followed by health economy and production-related services. Optical components such as object lenses, sensors and cameras are important parts of modern production systems.

Lasers enable efficient and high-precision machining and processing of metal, glass and plastics. Optical measuring instruments ensure precision in production. Imaging processes have become important tools in medical diagnostics. Surgical microscopes, special lighting systems and special-purpose lasers for diagnostics and surgery have become an inherent part of modern medical care.

Optical measuring and analytical processes, methods of industrial image processing or of light and color measuring technology are preconditions for the development of competitive products and efficient manufacturing processes in today's environments.



8 Einsatzgebiete der Produkte (Mehrfachnennungen möglich)  
Product application areas (multiple answers possible)

## MÄRKTE MARKETS & UND EXPORT EXPORTS

67% des Umsatzes wurden im Jahr 2018 im Ausland erzielt. Im Vergleich zu anderen Branchen des verarbeitenden Gewerbes in Thüringen mit durchschnittlichen Ausfuhraten von 36% (Statistisches Landesamt Thüringen) ist die Photonikbranche außerordentlich exportstark.

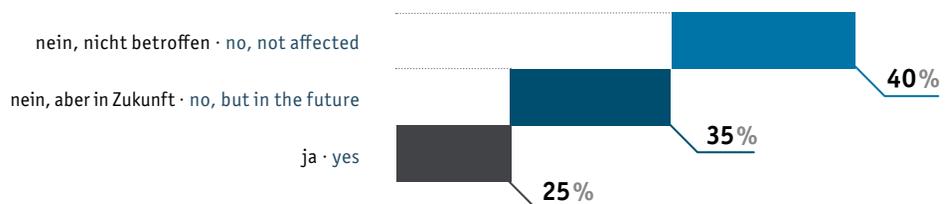
Die wichtigsten Auslandsmärkte sind nach wie vor USA, China und Westeuropa. Auch für die Zukunft sehen die Unternehmerinnen und Unternehmer in diesen Regionen die größten Potenziale.

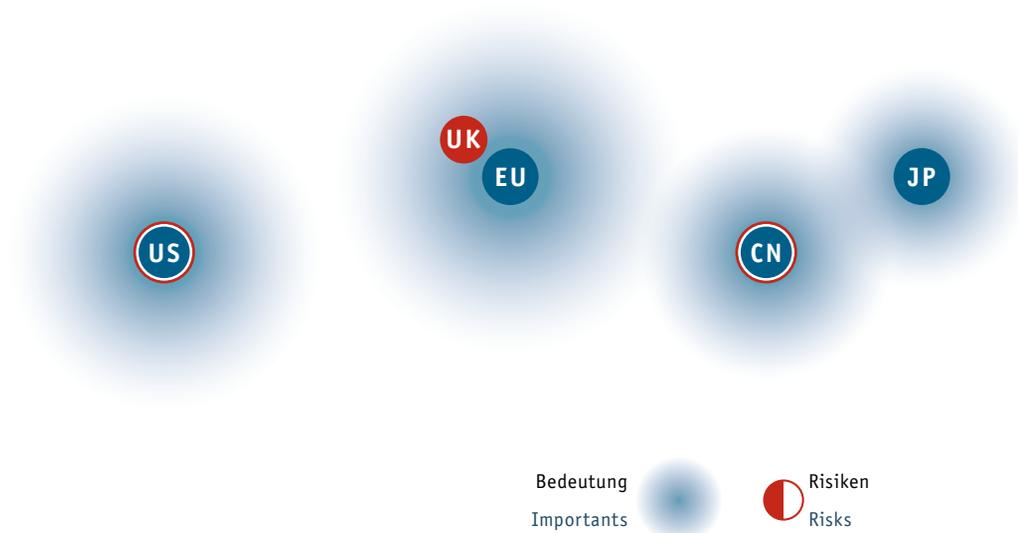
Mit Sorge beobachten die Befragten Entwicklungen wie den bevorstehenden Brexit, Handelsstreitigkeiten oder Protektionismus. Ein Viertel der Unternehmen ist bereits direkt davon betroffen, weitere 35% erwarten negative Folgen für die Zukunft. Mehr als die Hälfte der Unternehmen sieht in diesem Zusammenhang vor allem Risiken bei Geschäften mit den Vereinigten Staaten, China oder Großbritannien.

Totally 67% of sales were generated abroad in 2018. Compared to an average 36% export in other manufacturing industries in Thuringia (Statistical Office of the State of Thuringia), the photonics industry is an extremely powerful exporter.

The markets to which most sales are made remain the U.S., China and Western Europe. All businesses asked see the highest potential in these regions also in future. Those interviewed are watching developments like the imminent exit of Britain from the European Union, commercial disputes or national protectionism with concern.

One fourth of all businesses is already affected directly by these issues, another 35% expect negative consequences for the future. More than half of those interviewed expect risks to occur mainly in their business relations with the United States, China or the UK.





10 Aktuelle Bedeutung der Absatzmärkte und mögliche Risiken  
Present significance of sales markets and potential risks

Die Aufregung über Entwicklungen wie Handelsstreitigkeiten & Protektionismus halte ich für übertrieben.  
The excitement about developments such as trade disputes and protectionism I consider exaggerated.



Alles in allem ist die EU ein positiver Faktor.  
All in all, the EU is a positive factor.



Der Brexit gefährdet die wirtsch. Entwicklung in Europa.  
Brexit endangers economic development in Europe.



11 Einstellungen gegenüber der Europäischen Union und Handelsstreitigkeiten  
Attitudes towards EU and trade disputes

# FORSCHUNG UND RESEARCH & ENTWICKLUNG DEVELOPMENT

---

Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung erreichen einen neuen Höchststand. 12% ihres Umsatzes und damit fast 400 Mio. EUR haben die Unternehmen 2018 in Innovationen investiert. Dank der hohen Forschungsintensität besetzen die Firmen nach eigenen Angaben eine Spitzenposition (49%) oder sogar die Technologieführerschaft (39%) in ihrem Marktsegment.

Viele Unternehmen investierten in den letzten zwei Jahren in neue Maschinen und Anlagen, erweiterten Mess-, Prüf- und Labortechnik oder ließen eigene Softwareprodukte entwickeln.

Die Digitalisierung spielt dabei eine immer wichtigere Rolle. Die große Mehrheit der Unternehmen (75%) plant in den kommenden zwei Jahren Investitionen in diesem Bereich. Dabei geht es nicht nur um die Einführung und Erweiterung softwarebasierter Planungssysteme (80 %) oder vernetzter Automatisierungstechnik in der Fertigung (32 %) – zunehmend kommen digitale Technologien auch bei der Produktentwicklung (70 %) zum Einsatz.

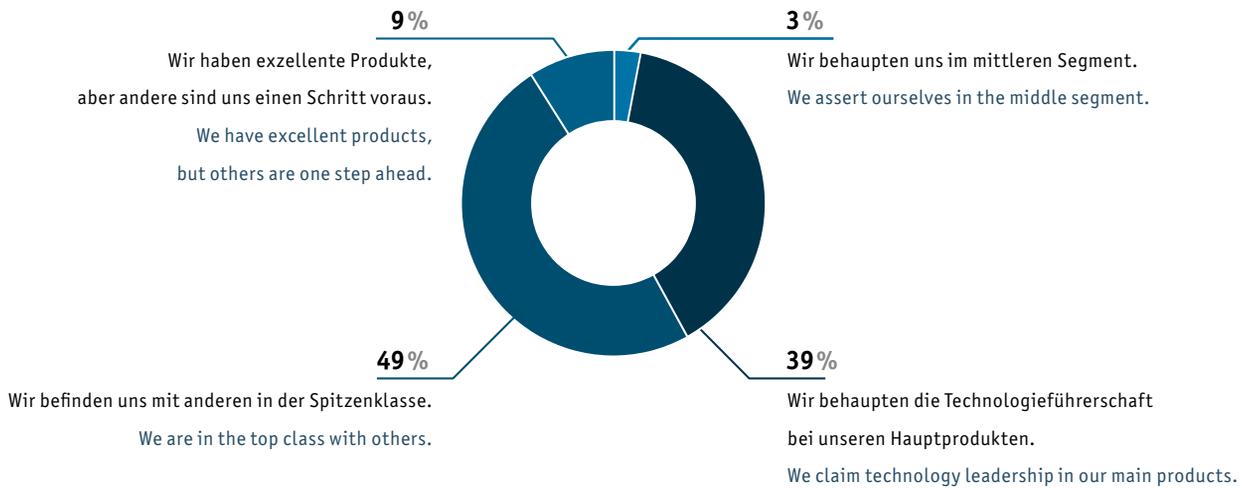
Viele Unternehmen erwarten durch die Digitalisierung wichtige Impulse für den Vertrieb und die Organisation der Lieferketten.

Spending on research and development reaches a new all-time high. In 2018, businesses invested 12% of their sales, i.e. nearly 400million euro, in innovation. Thanks to that research effort, businesses say they occupy leading positions (49%) or are even technology leaders (39%) in their respective market segment.

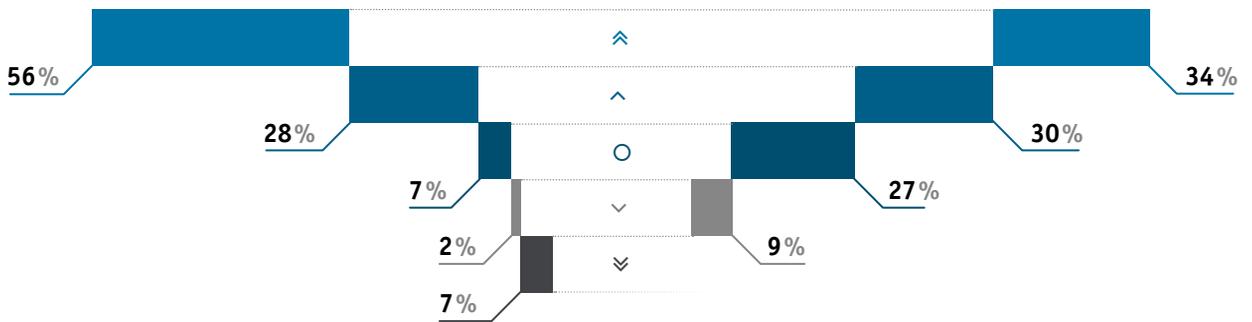
During the last two years, many businesses have invested in new plants and machinery, purchased new measuring and laboratory equipment and had own corporate software products developed.

Digitization is making ever deeper inroads. A large majority (75%) of businesses has plans for investments in this area in the next two years. The focus is not only on adopting or expanding software-based planning systems (80 %) or linked automation techniques in manufacturing (32 %), increasingly digital technologies are also integrated in product development (70 %).

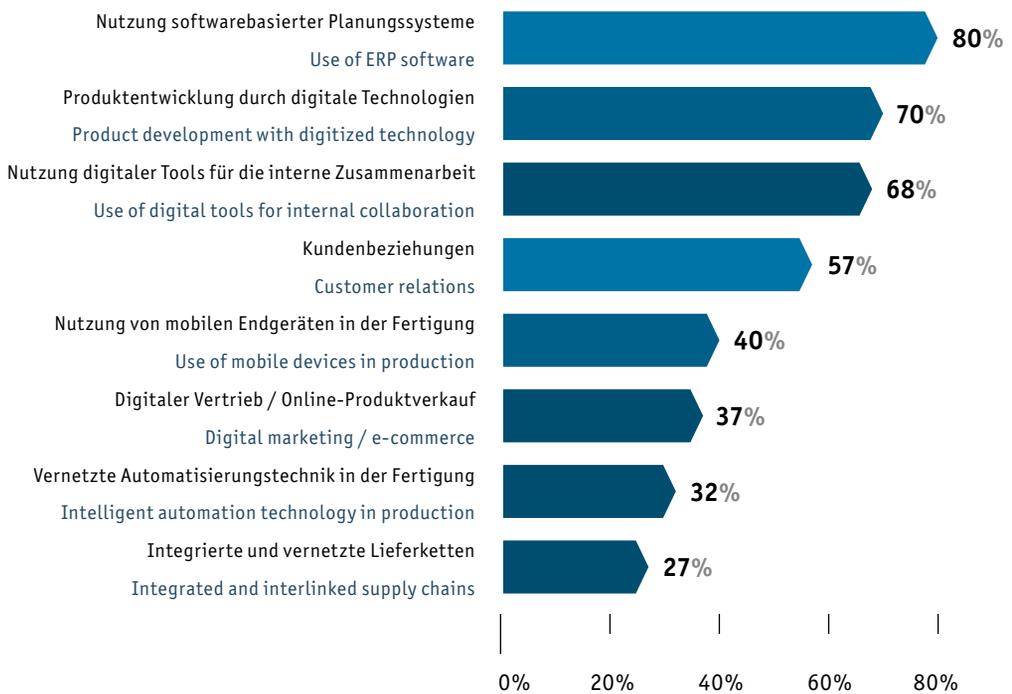
Many of those asked said they expected that digitization would boost sales and strengthen the organization of supply chains in this highly specialized and innovative segment.



Stellung im Marktsegment nach eigener Einschätzung 12 | Market position by their own assessment

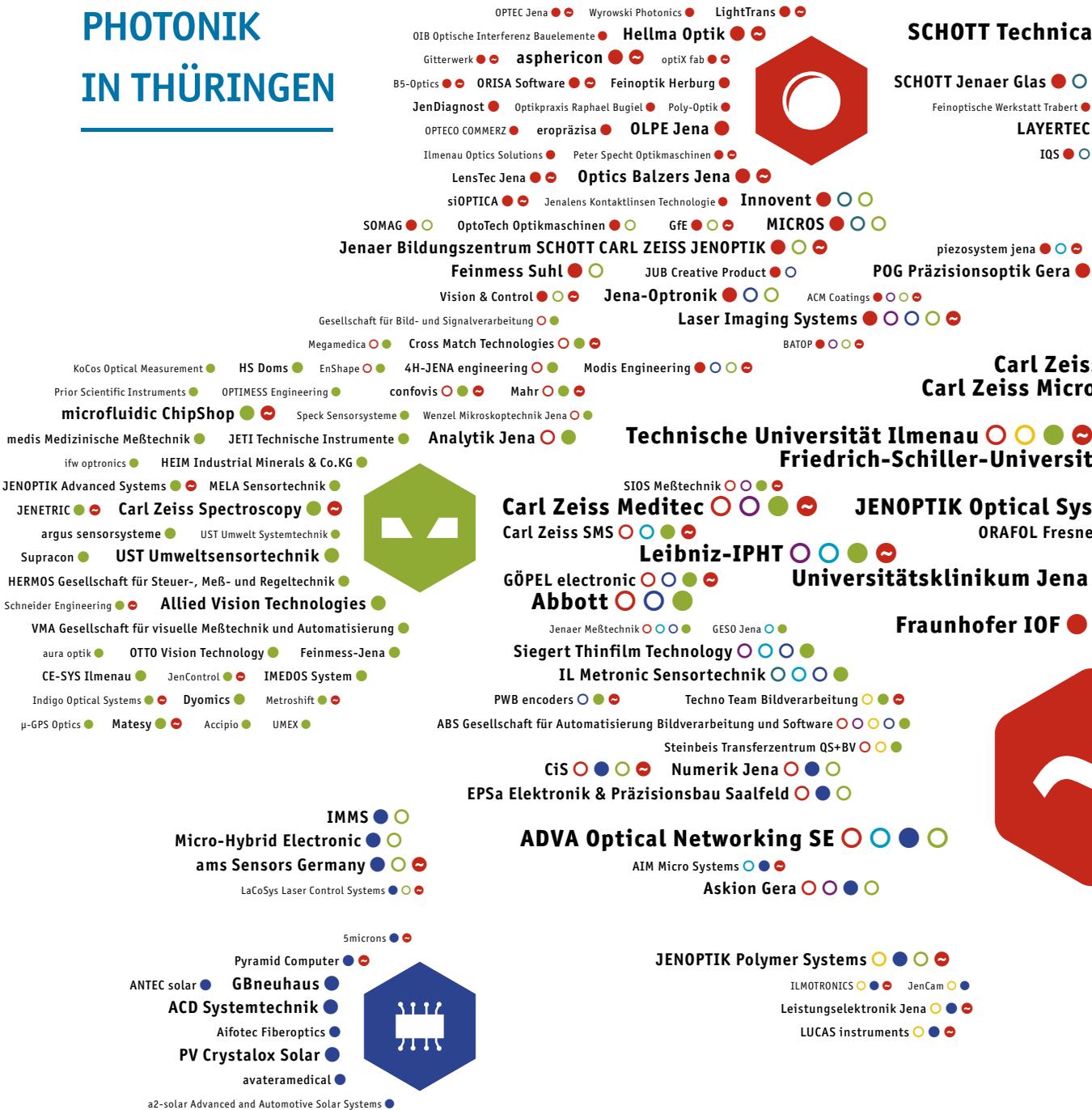


Bedeutung von F&E im Unternehmen 13 | Bedeutung der Digitalisierung 14  
Significance of R&D to companies | Significance of digitization



15 | Bedeutung digitaler Technologien (Mehrfachnennungen möglich)  
Significance of digital technologies (multiple answers possible)

# PHOTONIK IN THÜRINGEN



- Schwerpunkt ● company focus
- weitere Arbeitsfelder ○ other work fields
- Optik & Mechanik ● Optics & mechanics
- Optische Materialien ● Optical materials
- Mikro- & Faseroptik ● Micro & fiber optics
- Laser & Strahlquellen ● Laser & radiation sources
- Lichttechnik ● Light engineering
- Optoelektronik ● Optoelectronics
- Messtechnik & Sensorik ● Metrology & sensors
- OptoNet Mitglied ● OptoNet Member



Heinrich-Beck  
Lumudus

# PHOTONICS IN THURINGIA

l Glas Solutions



Hellma Materials

VITRON Spezialwerkstoffe  
Photonic Sense

QSIL

Leuchtstoffwerk Breitungen

Fraunhofer IKTS

s Jena  
scopy

j-plasma OPTIKRON  
PI Ceramic TT optics  
GRINTECH CDA

ät Jena

MAICOM Quarz  
FBGS Technologies  
Compugraphics Jena

tems  
l Optics



Faseroptik Jena  
LEONI Fiber Optics  
heracle  
j-fiber  
2b-special

Jabil Optics Germany

Jabil Optics Germany

HILLOS

JENOPTIK Automatisierungstechnik

Fibotec Fiberoptics

Ernst-Abbe-Hochschule Jena

Matthias Wetzel Industriebeschriftung  
Günter-Köhler-Institut  
Lastronics JenLab  
Trimble Jena

Active Fiber Systems

LPKF SolarQuipment VM-TIM biolitec

INTROS LASOS Lasertechnik

JENOPTIK Laser Laserzentrum Schorcht

nanoplus Nanosystems and Technologies

VIA Laser & Systemtechnik ACI Laser

LCP Laser-Cut-Processing LLT Applikation

Asclepion Laser Technologies

Zellatec Ätz- und Lasertechnik MARS Lasertechnik

EQUIcon Software Jena MUT Advanced Heating IVOC-X

Vistec Electron Beam ILZ Ilmenauer Laserzentrum

Ilexa

-Institut

2K Moxa Lighting  
Global LightZ



Unternehmensgröße Company size  
Beschäftigte in Thüringen No. of employees in Thuringia

< 10 A A 11-49  
50-249 **A A** > 250

# BESCHÄFTIGUNGS- EMPLOYMENT ENTWICKLUNG TRENDS

---

Die sehr gute Geschäftslage führte in den vergangenen zwei Jahren zu einem kräftigen Beschäftigungswachstum. Rund 400 neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wurden in Industrie und Forschung eingestellt. Knapp ein Viertel der Unternehmen gab an, in den letzten zwei Jahren stark Personal aufgebaut zu haben, weitere 35% erhöhten zumindest deutlich. Personalabbau spielte keine Rolle.

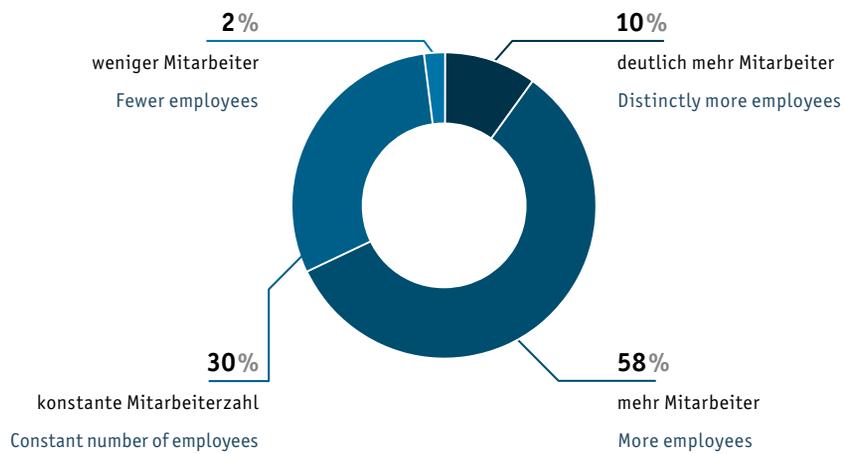
Damit arbeiten insgesamt 16.200 Fachkräfte in der Photonikbranche des Freistaats, 1.600 davon in den universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Auch für das laufende und kommende Geschäftsjahr rechnen die Befragten mit ›deutlich mehr‹ (10%) oder ›mehr‹ (58%) Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Die Hightech-Unternehmen der Photonikindustrie beschäftigen überwiegend hoch qualifiziertes Personal. So hatten zum Zeitpunkt der Befragung 43 % einen Hochschulabschluss, die Hälfte aller Beschäftigten waren spezialisierte Facharbeiterinnen und Facharbeiter.

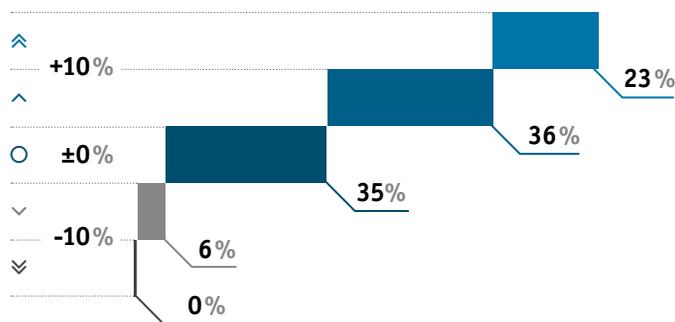
The very good business situation during the last two years created many new jobs. About 400 new employees found jobs in industry or research. Almost one in four of those asked stated they had recruited new personnel in substantial numbers during the last two years, another 35% increased their staff levels at least significantly. Staff reduction was not an issue.

This means that totally 16,200 specialists are employed in the photonics industry of Thuringia, 1,600 of them at universities or extra-university research institutions. Asked about employment expectations for the current year, the answers were ›distinctly more‹ (10%) or ›more‹ (58%) employees.

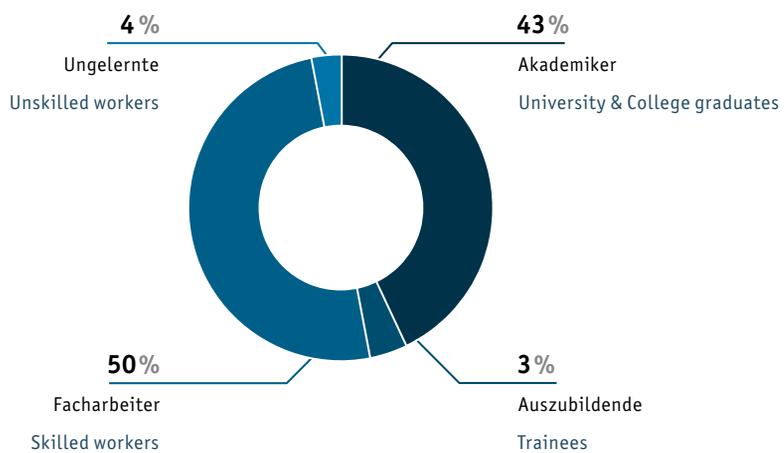
The high-technology firms in the photonics sector employ highly qualified personnel for the most part. At the time of the interview, 43 % had a university degree, every other employee had specialized skills.



Kurzfristige Beschäftigungsprognose bis Ende 2020  16 Short-term employment forecast until end-2020



Entwicklung des Personalstandes seit 2017  17 Staff development since 2017



Beschäftigtenanteile nach Qualifikationsgruppen  18 Employment by qualification groups

## PERSONALBEDARF    NEED FOR PERSONNEL UND REKRUTING    & RECRUITING

---

Zum Zeitpunkt der Befragung hatten 68% der Unternehmen offene Stellen. Dabei wird nicht nur in den großen Unternehmen nach Personal gesucht, auch die kleinen und mittleren Unternehmen haben viele Arbeitsplätze zu besetzen. Mehr als 600 Positionen in Fertigung, Konstruktion oder Entwicklung sind ausgeschrieben, während sich die Rekrutierung nach Angaben der Geschäftsführerinnen und Geschäftsführer zunehmend schwieriger gestaltet. Mehr als 70% der Unternehmen haben Probleme, geeignete Facharbeiterinnen und Facharbeiter für Fertigung und Montage zu finden. Knapp 60% bewerten das Fachkräfteangebot im akademischen Bereich als ›eher schlecht‹ (43%) oder ›sehr schlecht‹ (15%). In der Regel dauert es mehrere Monate bis ausgeschriebene Stellen besetzt werden.

At the time of the interview, 68% of all companies reported vacancies. New employees are not only wanted by the big players in the industry, small and medium-size firms are also looking for many new recruits. More than 600 vacant jobs in production, design or development are advertised but finding interested applicants is becoming increasingly difficult, interviewees said. Over 70% of all businesses have problems finding suitable employees for jobs in production and design. A little less than 60% believe that the skilled academic personnel pool is ›rather poor‹ (43%) or ›very poor‹ (15%). As a rule, it takes several months to fill an advertised vacancy.

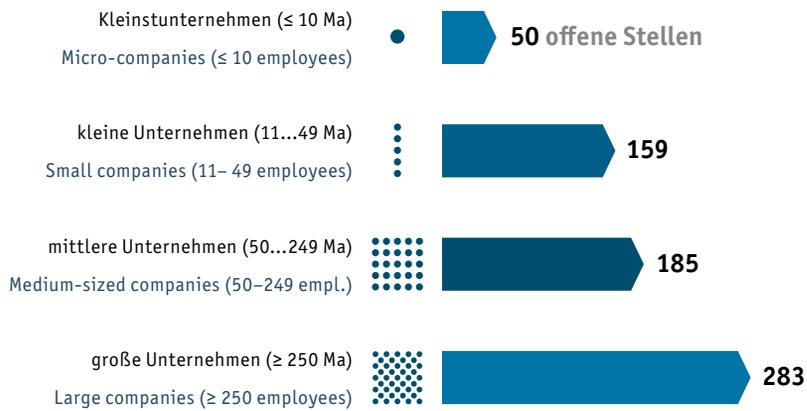


Abb. 19 Offene Stellen nach Betriebsgröße  
Open positions by size of company

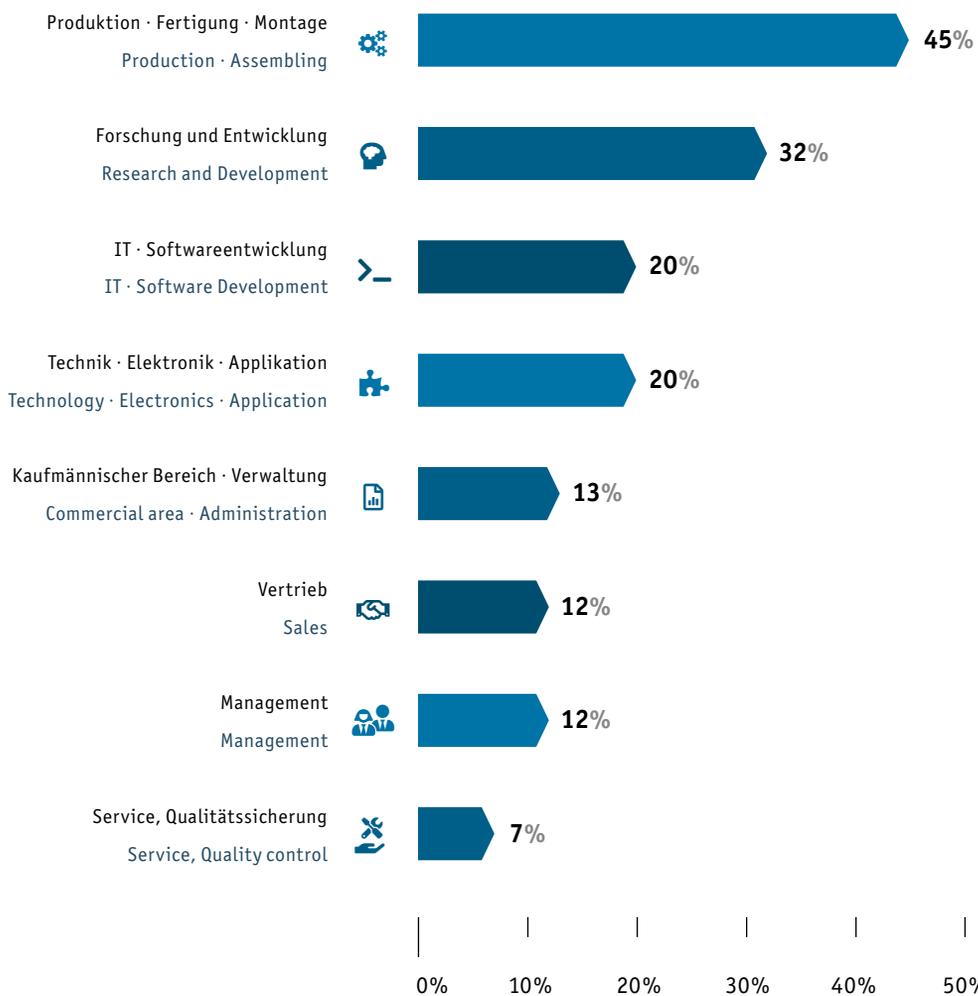


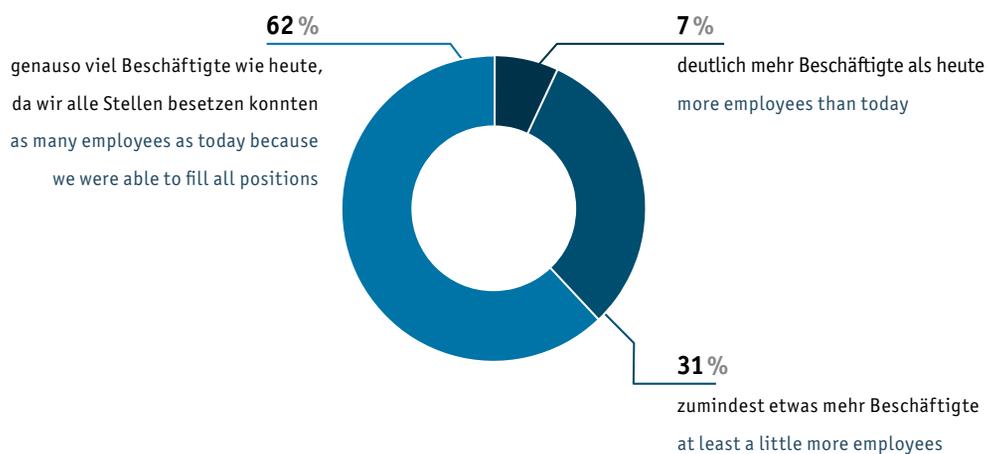
Abb. 20 Offene Stellen nach Unternehmensbereich (Mehrfachnennungen möglich)  
Open positions by company department (multiple answers possible)

Knapp 40 % der Befragten geben an, sie hätten ohne den seit einigen Jahren bestehenden Fachkräftemangel heute etwas mehr (31%) oder deutlich mehr (7%) Beschäftigte. Immerhin zwei Drittel der Unternehmen konnte nach eigenen Angaben alle Stellen adäquat besetzen.

Noch sind die negativen Auswirkungen fehlenden Personals vor allem auf die Auftragsrealisierung begrenzt, dennoch geben bereits 45% der Unternehmen an, sie hätten deshalb weniger neue Entwicklungen umsetzen können. Parallel dazu investierten 40% der Firmen in Automatisierung, knapp ein Viertel verlagert zumindest teilweise Produktionskapazitäten in andere Regionen.

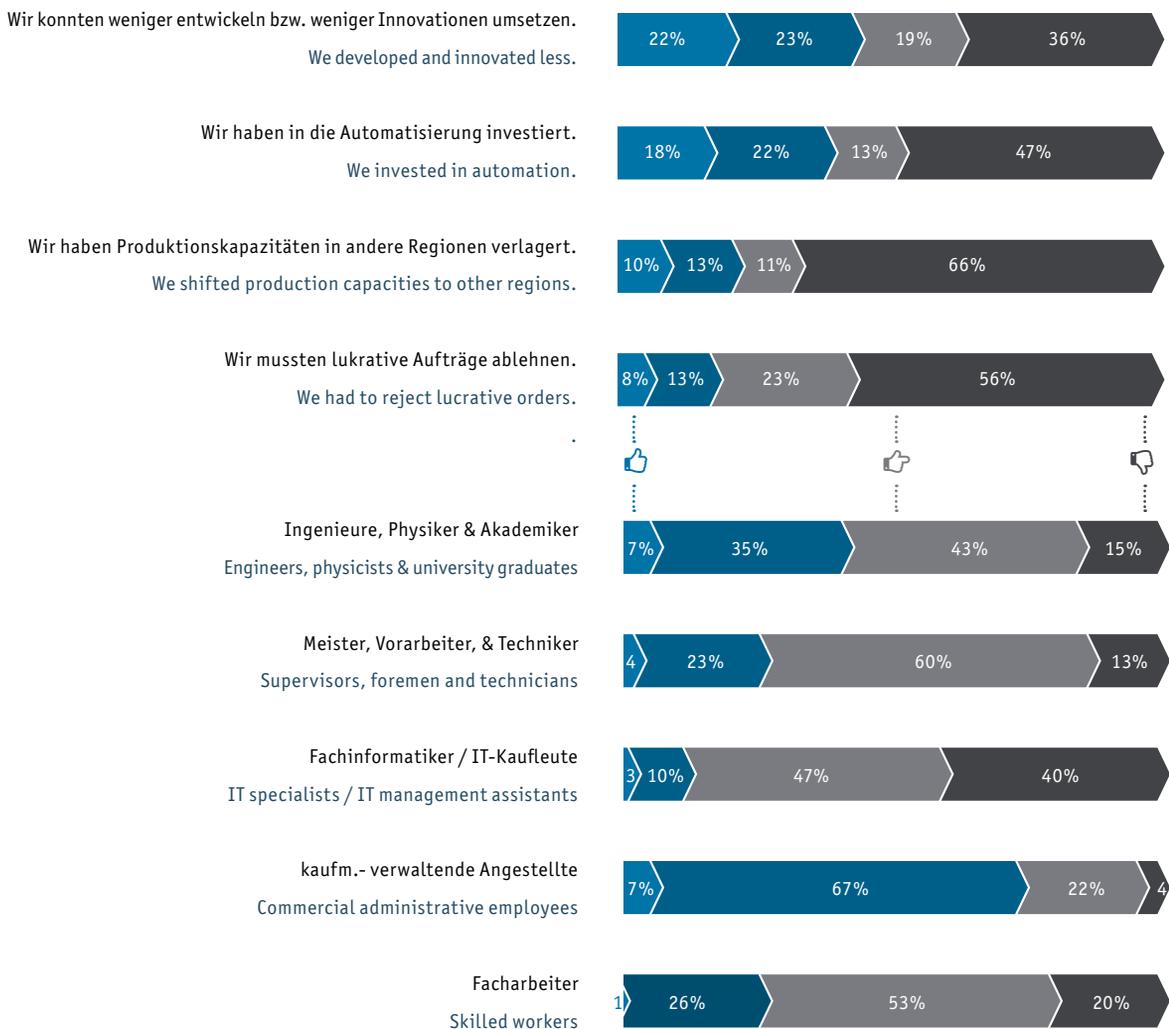
Short of 40 % of those interviewed claim that they would have a few more (31%) or significantly more (7%) employees today were it not for the scarcity of qualified personnel felt for a couple of years. At least two thirds of the companies replied they were able to fill all vacancies adequately.

The negative implications of the lack of personnel are still limited mainly to the execution of purchase orders but no less than 45% of businesses say they had been able to implement fewer new developments only. At the same time, 40% of the firms invest in automation, a little less than one fourth shifts at least part of their production capacities to other regions.





22 Auswirkungen des Fachkräftemangels auf Entwicklung und Produktion  
Impacts of skills shortage on development and manufacturing



23 Fachkräfteangebot am Arbeitsmarkt 2019  
Supply of qualified employees at the job market 2019

# WACHSTUMS- UND PERSONALPROGNOSE    GROWTH & EMPLOYMENT FORECAST

---

Seit Jahren befindet sich die Thüringer Photonik – wie die Branche weltweit – auf einem stabilen Wachstumskurs. Experten rechnen mit einem weiteren Ausbau der Weltmarktposition und steigenden Umsätzen vor allem in den Bereichen Mess- und Analysetechnik, Produktionstechnik, Medizintechnik sowie Optik und Mechanik. (Quelle: SPECTARIS Trendreport 2019) Für die kommenden Jahre wird mit einem jährlichen Umsatzwachstum zwischen 3 und 5 Prozent gerechnet.

Bei der Beschäftigungsprognose zeigen sich die Unternehmerinnen und Unternehmer wie in den Vorjahren überaus optimistisch. Aus den erhobenen Daten kann bis Ende 2021 von einem unmittelbaren Erweiterungsbedarf von ca. 1.800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ausgegangen werden, was rund 600 Neueinstellungen pro Jahr entspricht. Gleichzeitig werden knapp 600 Personen in den Ruhestand treten. Daraus ergibt sich ein Gesamtbedarf von ca. 2400 Beschäftigten bis Ende 2021.

Erweiterungsbedarf	1.800	Jobs due to expansion
Ersatzbedarf	+ 600	Jobs due to retirement
<b>Gesamtbedarf bis Ende 2021</b>	<b>2.400</b>	<b>Total need by end of 2021</b>

Schon heute lässt sich relativ sicher vorhersagen, wie viele Facharbeiterinnen und Facharbeiter, aber auch Akademikerinnen und Akademiker, die sich momentan in Ausbildung befinden, dem regionalen Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen werden.

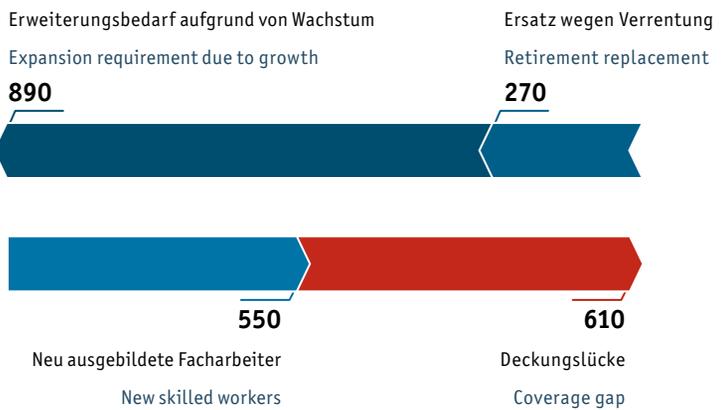
Analysiert man die aktuellen Ausbildungszahlen in den Unternehmen und geht von einem gleichbleibenden Ausbildungsentwärtung aus, ergibt sich bis Ende 2021 eine Deckungslücke von deutlich mehr als 500 Fachkräften.

Thuringia's photonics industry, like photonics globally, has been following a course of stable growth for a number of years. Experts expect a further strengthening of the world market position and rising sales mainly in measuring and analytical technology, production engineering, medical technology, optics and mechanics (source: SPECTARIS Trendreport 2019). An average annual growth of sales between 3 and 5 percent is expected.

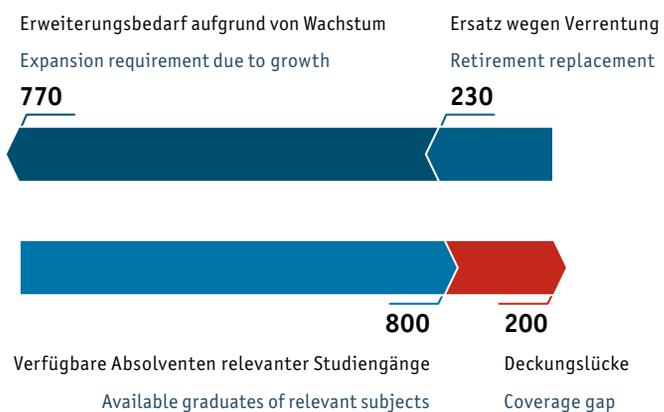
Like the years before, businesses are exceedingly optimistic regarding the employment forecast. Available data suggest that direct expansion until the end of 2021 will create about 1,800 new jobs, which is about 600 a year. At the same time, about 600 employees will retire. This means that roughly 2,400 jobs must be filled by the end of 2021.

The number of skilled personnel and that of university and college graduates under training today and available to the local labor market later can be estimated fairly precisely.

Looking at the current number of trainees in the industry and assuming that the level of training commitment will not change significantly, it can be seen that over 500 qualified jobs cannot be filled by the end of 2021.



24 Bedarfsdeckung bei den Facharbeitern bis Ende 2021  
Demand of skilled workers until end-2021



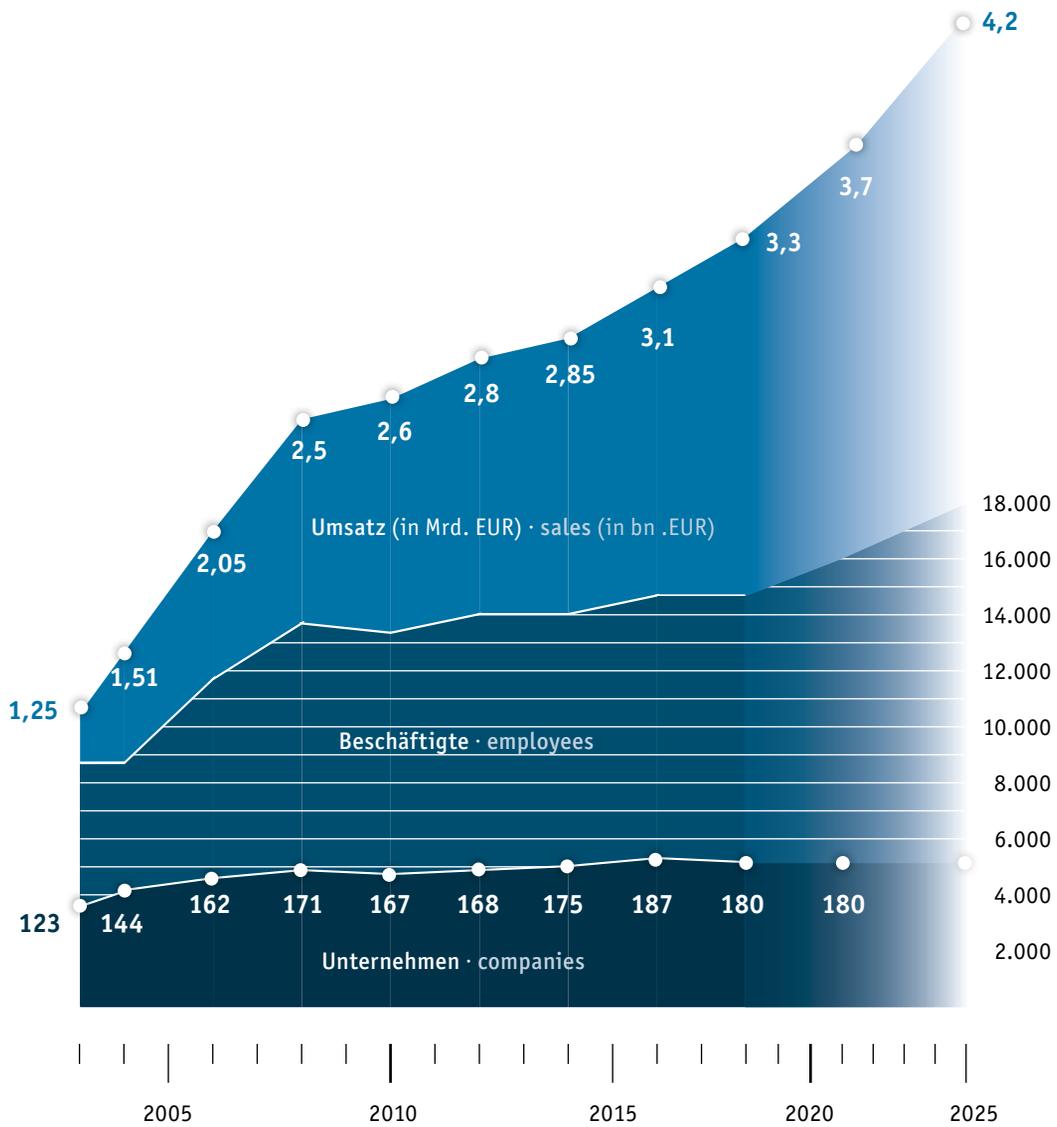
25 Bedarfsdeckung bei den Akademikern bis Ende 2021  
Requirement of academic employees until end-2021

An den drei befragten Thüringer Hochschulen beenden pro Jahr ca. 700 Absolventinnen und Absolventen ihr Studium in relevanten Studiengängen, davon 330 Bachelorabsolventen, von denen ungefähr die Hälfte ein weiterführendes Studium aufnimmt. Daraus ergibt sich ein jährliches Fachkräftepotenzial von etwas mehr als 500 Absolventen, von denen aber erfahrungsgemäß nur 50% in der Region verbleiben.

Aus den Berechnungen wird deutlich, dass künftig dringend Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus anderen Bundesländern, aus dem Ausland und auch aus anderen Branchen gewonnen werden müssen, um den Fachkräftebedarf zu decken. Wenn dies in den kommenden Jahren gelänge, könnte die Branche im Jahr 2025 deutlich über 18.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und damit ca. ein Viertel mehr als heute in Thüringen beschäftigen.

The Thuringian universities and colleges interviewed turn out about 700 graduates every year, 330 of these Bachelor graduates. About every other of the latter continues studies to obtain a higher academic graduation. From these figures it follows that the industry can expect about 500 highly qualified university and college graduates to take up a job. Experience says, however, that only about half that number remain close to the region.

These calculations underline that efforts to win skilled personnel from other parts of Germany, from abroad and also from other industries are crucial. If these efforts were successful, the industry could provide jobs to about 18,000 in 2025, which is roughly one fourth over today's level in Thuringia.



26

Entwicklung von Umsatz und Beschäftigung seit 2003 & Prognose bis 2025

Development of sales and employment since 2003 & forecast until 2025

## HERAUSFORDERUNGEN CHALLENGES

---

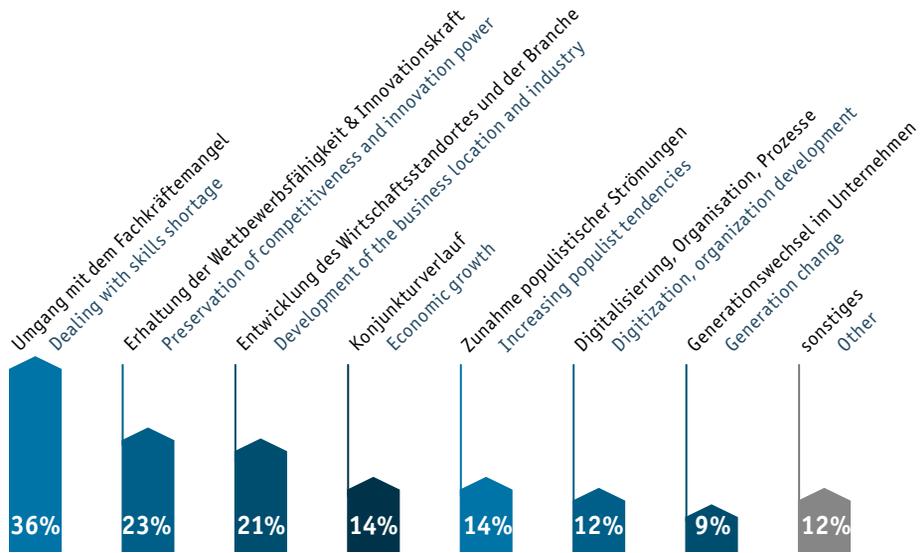
Gefragt nach den unmittelbaren Herausforderungen für den Standort und die Unternehmensentwicklung in den kommenden Jahren nennen die meisten Befragten den Umgang mit dem Fachkräftemangel. Weitere Themen sind die Erhaltung von Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft und die Entwicklung des Wirtschaftsstandortes allgemein. Erstmals wurden die Unternehmerinnen und Unternehmer auch gefragt, wie sie zu internationalen Fachkräften und Zuwanderung stehen. Mehr als 80% sehen in der Zuwanderung mehr Chancen als Risiken, ein Drittel ist überzeugt davon, dass ohne Zuwanderung der künftige Bedarf an Arbeitskräften nicht zu decken ist. Mehr als die Hälfte ist der Meinung, das fremdenfeindliche Image Ostdeutschlands sei ein Standortrisiko und die Thüringer Unternehmerschaft setze sich nicht klar genug für Toleranz und Weltoffenheit ein (32%).

Von der Politik wünschen sich die Unternehmerinnen und Unternehmer vor allem die Verbesserung von Rahmenbedingungen. Auffällig häufig wurde dabei auf die Qualität der schulischen Bildung und hier besonders auf die Stärkung des naturwissenschaftlichen Unterrichts verwiesen. Die Thüringer Landesregierung wird in der Verantwortung gesehen, den Lehrermangel in den MINT-Fächern zu beheben und für einen hochwertigen und kontinuierlichen Unterricht in Physik, Mathematik, Biologie und Informatik zu sorgen. Vor allem kleinere und mittlere Unternehmen, aber auch die Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer sehen sich kaum in der Lage, die immer häufiger fehlenden Kompetenzen und Fähigkeiten zu Beginn von Ausbildung oder Studium aufzuholen.

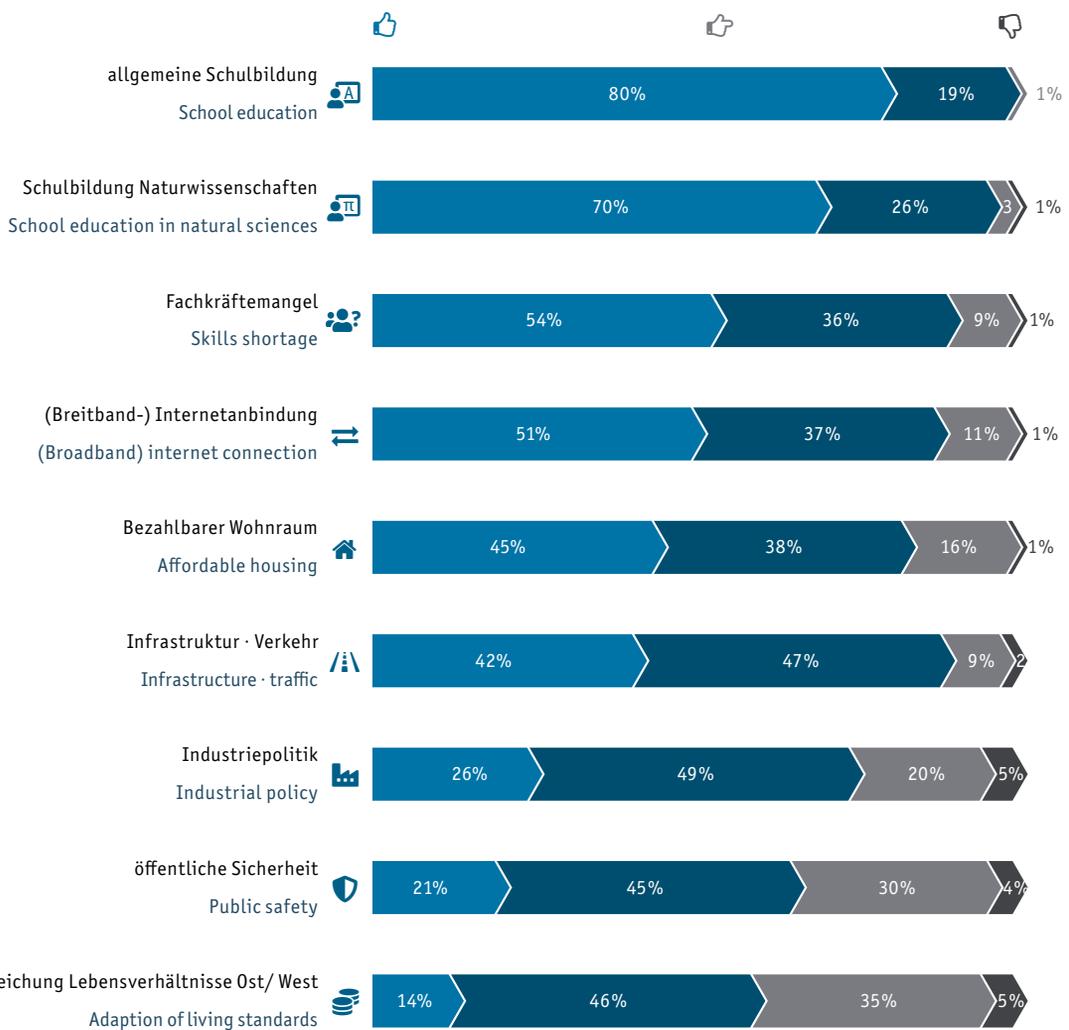
Asked to name the direct challenges for their location and the development of the business in the next few years, most of those interviewed give the lack of skilled personnel as the most pressing issue. Other topics are competitiveness and innovative power and the development of the industrial hub in general.

For the first time, entrepreneurs were asked on international specialists and immigration. Over 80% believe that immigration is more an opportunity than a risk, one in three is convinced that vacancies cannot be filled without immigrants in future. Over 50% are convinced that the xenophobic image of East Germany is a risk to the location and that the Thuringian business community was not doing enough to ensure tolerance and a cosmopolitan outlook (32%). Business expects politicians primarily to create better framework conditions.

Fault was fairly often found with the quality of schooling and particularly the need to improve teaching and learning in science subjects. Those interviewed say it is the responsibility of the Thuringian government to do more against the shortage of teachers in the STEM subjects and to ensure high quality and continuity in physics, biology and computer science. Small and medium-size businesses, but mainly also university and college teachers, find it increasingly impossible to make up the lack of competency and skills at the beginning of the school leavers' training or studies.



27 Unmittelbare Herausforderungen für den Photonikstandort (Mehrfachnennungen möglich)  
Immediate challenges for the Photonics location (multiple answers possible)



Forderungen an die Thüringer Landesregierung 28

Demands on the Thuringian State Government

# DAS NETZWERK THE NETWORK & UND SEINE MITGLIEDER ITS MEMBERS

---

OptoNet e.V. vertritt die Interessen von rund 100 Akteuren der Thüringer Photonik und bietet seinen Mitgliedern eine Vielzahl von Leistungen in den Bereichen Vernetzung, Technologie- und Nachwuchsförderung oder Internationalisierung der Branche.

Befragt nach der Qualität der Angebote vergaben die Mitglieder durchweg sehr gute und gute Noten.

OptoNet e.V. represents the interests of about 100 stakeholders in Thuringian photonics industry and offers its members a wide range of services in areas such as networking, technology advancement and junior staff development or the internationalization of the industry.

Asked to give a rating to the quality of the offerings, members returned very good or good marks throughout.

## OptoNet e.V.

Gründung	23.6.1999	foundation
Gründungsmitglieder	13	founding members
Eröffnung der Geschäftsstelle	2001	Opening cluster office
Geschäftsführer	<b>Thomas Bauer</b>	Managing director
Kommunikation & Projekte	<b>Nora Kirsten</b>	Communication & Projects
Nachwuchsförderung & Fachkräftesicherung	<b>Peggy Lerner</b>	Human resources & Talent promotion
Internationale Beziehungen	<b>Anke Mank</b>	International affairs
Finanzen & Organisation	<b>Arite Krippendorf</b>	Finance & Organization

## Vorstandsvorsitzender | President

**Dr. Torsten Poßner** Grintech GmbH

## Vorstand | Board

<b>Prof. Dr. Gunther Notni</b>	Technische Universität Ilmenau
<b>Prof. Dr. Andreas Tünnermann</b>	Fraunhofer IOF & IAP der FSU Jena
<b>Dr. Fred Grunert</b>	ams Sensors Germany GmbH
<b>Dr. Sebastian Heidrich</b>	JENOPTIK AG
<b>Dr. Oliver Falkenstörfer</b>	Carl Zeiss Jena GmbH
<b>Sabine Gottschaldt</b>	LEJ Leistungselektronik Jena GmbH
<b>Peggy Bärenklau</b>	heracle GmbH



29 Nutzung (%) und Bewertung (★) des Dienstleistungsangebots von OptoNet durch die Mitglieder (Mehrfachnennung möglich)

Usage (%) and Rating (★) of Services offered by OptoNet given by the members (multiple answers possible)

# AUF EINEN BLICK · OPTONET · AT A GLANCE



## Technologie Technology

Workshops · Seminare workshops · seminars  
· Weiterbildungen further training

› Ultrakurzpuls laser

› Ultra Precision Manufacturing

Begleitung von Projekten project support

› TOF › fo<sup>+</sup>

Beratung zu Fördermöglichkeiten public funding opportunities

Expertenvermittlung expert recruiting



## Nachwuchsförderung & Fachkräftesicherung Human resources & Talent promotion

Kostenfreie Stellenbörse job portal

Beratung und Austausch consulting and exchange

› Expertenkreis Moderne Arbeit › expert group Modern work

Branchenmarketing industry marketing

› OptoNet MASTER<sup>+</sup>

Nachwuchsarbeit in Schulen talent scouting

› OptoNet ExtraKlasse



## Networking & Kooperation Networking & Cooperation

Plattform › Clustertreffen, platform › cluster meetings

› Mitgliederfrühstück

Statistiken und Analysen surveys and studies

› PHOTONICS REPORT

Vernetzung & networking

Kooperationsanbahnung cooperation initiatives

Social Media linkedIn



## Internationales International affairs

Messen & Delegationsreisen trade shows & joint missions

USA, Israel, Niederlande ... USA, Israel, Netherlands ...

Kooperationsanbahnung partnerships

› OptoNet Summer School

› Advanced Lens Design

Clusteraustausch im Rahmen der cluster cooperation

› Global Photonics Alliance



## Standortmarketing Site marketing

Newsticker, news ticker

Kompetenzdatenbank expertise database

Interessenvertretung bei lobbying

politischen Entscheidern & government relations

Mitarbeit in Verbänden association work

und Gremien

Strategisches Marketing strategic marketing



Mitglied werden  
Become a member

»»» [optonet-jena.de](http://optonet-jena.de)



### *Methodik, Quellen, Definitionen · Methods, Sources, Definitions*

Diese Untersuchung wurde im Auftrag von OptoNet e.V. durchgeführt. Grundlage bilden Telefoninterviews mit den Geschäftsführern, Personalleitern und anderen Führungskräften der Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Berücksichtigt wurden nicht nur die OptoNet-Mitgliedsunternehmen, sondern alle der Branche zugeordneten Akteure in Thüringen. Zusätzlich wurden die Daten im Vergleich mit den seit 2001 im Zweijahresrhythmus von OptoNet erhobenen Branchendaten ausgewertet.

The facts and figures reported here were obtained in a survey conducted for OptoNet e.V. Detailed telephone interviews with managing directors, HR and other managers of the companies and research institutes were analyzed. The interviews not only included the OptoNet members but all actors in the Thuringian photonics industry. In addition, the results were analyzed in the context of industry-wide acquisition of data by OptoNet every other year since 2001.

Befragungszeitraum · interviewer period	Januar – März 2019 · January – March 2019
Anzahl der Anfragen · number of requests	218
Erfolgreiche Befragungen · successful polls	121
Interviewform · interviews	telefonisch, teilw. persönlich / schriftlich · By phone; partly personally / in writing
Interviewlänge · interview duration	~ 29 min.
Interviewdurchführung · interview conducted by	CATI Labor > FSU Jena > Thomas Ritter

### *Weitere Quellen · Other sources*

- ~ SPECTARIS Trendreport 2019
- ~ Statistisches Landesamt Thüringen

### *Photonik & optische Technologien · Photonics and optical technologies*

Mit dem Wechsel im Sprachgebrauch von »Optische Technologien« zu »Photonik« folgen wir dem internationalen Trend zur Bezeichnung aller Technologien rund um das Licht. Im heutigen Verständnis umfasst die Photonik die Technologien zur Erzeugung, Verstärkung, Formung, Übertragung, Messung und Nutzbarmachung von Licht. Der Begriff steht dabei auch für neue Trends in der Weiterentwicklung optischer Technologien und der Nutzung von Prozessen aus anderen Technologiefeldern.

By replacing the term »Optical technologies« by »Photonics« we follow an international term that denotes all technologies related to light. As used today, photonics includes the technologies of generation, amplification, modulation, transmission, measurement and use of light. The term also highlights new trends in the improvement of new technologies and the application of processes from other technology fields.

### *Rundungen*

Aufgrund von Rundungen können sich leichte Abweichungen bei den Summen ergeben.

### *Copyright und Zitate · Copyright & Quotes*

Die Vervielfältigung oder Verbreitung der Inhalte für gewerbliche und nicht-gewerbliche Zwecke ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers möglich. Die Veröffentlichung von Ergebnissen mit Quellenangabe ist erlaubt.

Duplication or dissemination of content for commercial or non-commercial purposes is only permitted with the express agreement of the publisher. The publication of results is permitted provided the source is identified.



**Geschäftsstelle · Office** > OptoNet e.V.  
Photoniknetzwerk Thüringen  
Leutragraben 1  
07743 Jena  
Germany

T: +49 (0) 36 41 / 573 36 50

F: +49 (0) 36 41 / 573 36 59

[www.optonet-jena.de](http://www.optonet-jena.de)

[info@optonet-jena.de](mailto:info@optonet-jena.de)

**Projektleitung · Project management** Thomas Bauer

**Redaktion · Editors** Thomas Bauer,  
Nora Kirsten

**Fachliche Beratung · Professional consultant** Dipl. Soz. Christoph Thieme

**Wissenschaftliche Begleitung · Scientific monitoring** Institut für Arbeits-, Industrie- und Wirtschaftssoziologie  
der Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Carl-Zeiss-Str. 2  
07745 Jena

**Design & Umsetzung · Design & realisation** XP.DT : Marken & Kommunikation > [www.xp-dt.de](http://www.xp-dt.de)

**Druck · Printed by** Druckerei Schöpfel, Weimar

© Jena, Mai 2019 | Jena, May 2019

