

PHOTONICS REPORT 2017

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	18	RESEARCH & DEVELOPMENT
PHOTONIK 4.0	20	PHOTONICS 4.0
BESCHÄFTIGUNGSENTWICKLUNG	22	EMPLOYMENT TRENDS
PERSONALBEDARF	24	NEED FOR PERSONNEL
FACHKRÄFTE · REKRUTIERUNG · LÖHNE	26	SPECIALISTS · RECRUITMENT · PAY LEVEL
DAS NETZWERK UND SEINE MITGLIEDER	30	THE NETWORK & ITS MEMBERS
METHODIK, QUELLEN, DEFINITIONEN		METHODS, SOURCES, DEFINITIONS
IMPRESSUM		IMPRINT

ICONS

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,

die Photonikindustrie im Freistaat Thüringen präsentiert sich im Jahr 2017 erneut mit gestiegenen Umsätzen, gewachsenen Belegschaften und einer Forschungsquote auf Rekordniveau. Mit 370 Millionen Euro haben die 187 Unternehmen so viel Geld für eigene Forschung und Entwicklung ausgegeben wie nie zuvor. Bis 2019 erwarten sie weiter steigende Erträge und wollen mehr Mitarbeiter einstellen.

Dieser Erfolg ist das Verdienst von rund 16.000 Menschen, die in Jena, Ilmenau, Erfurt, Gera und an anderen Standorten in Industrie und Forschung arbeiten. Ihren Kompetenzen, ihrem Engagement und ihrer Kreativität ist es zu verdanken, dass sich die Photonik in Thüringen zu einer leistungsstarken und innovativen Branche mit internationaler Ausstrahlung entwickelt hat.

Wir sind stolz auf eine anhaltend hohe Exportquote, die überdurchschnittliche Qualifikation der Belegschaften, die stabilen Kundenbeziehungen in alle großen Trendmärkte und die außerordentliche Innovationsdynamik.

Als Interessenvertretung der Branche schauen wir aber auch auf Herausforderungen: Zum zweiten Mal in Folge haben wir die Unternehmer nach der Bedeutung der fortschreitenden Digitalisierung befragt. Die Geschäftsführer stehen dem digitalen Wandel aufgeschlossen gegenüber, erwarten positive Effekte für ihren Absatz und planen für die eigene Fertigung und Unternehmensorganisation entsprechende Investitionen. Radikale Veränderungen, Markteinbrüche oder gar den Abbau von Beschäftigtenzahlen, wie sie für andere Branchen prognostiziert werden, befürchten sie nicht.

Mit diesem Bericht laden wir Sie ein, sich über die Geschäftsentwicklung der Photonikindustrie in Thüringen zu informieren und zugleich mehr zu erfahren über Trends, Technologieschwerpunkte, Märkte und Beschäftigtenentwicklung. Die Ergebnisse basieren auf ausführlichen telefonischen Interviews mit den Geschäftsführern, die wir seit 2001 im Zweijahresrhythmus durchführen. Der Report ist damit auch in seiner neunten Auflage eine weltweit einzigartige Untersuchung eines regionalen Photonikclusters. Für den Vorstand und die Geschäftsstelle des OptoNet e.V. ist er Wegweiser für die künftige Netzwerkarbeit und wichtigstes Instrument der Interessenvertretung, für Standortmarketing und Fachkräftewerbung.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre.

Ladies and Gentlemen,

Once again, the photonics industry in the Free State of Thuringia presents itself at an all-time high in 2017, with higher sales, more jobs and higher investment in research and development. The 187 companies in the industry invested 370 million Euro in R&D, more than ever before. Sales are expected to increase further until 2019 and more personnel will be recruited.

This success has been achieved by about 16,000 people working in the industry and in R&D in Jena, Ilmenau, Erfurt, Gera and other centers. Their competence, high level of commitment and ingenuity have made photonics a powerful and innovative industry in Thuringia, which leaves imprints on international markets.

We are proud of a continuing high export rate, the above-average professional qualification of our employees, the stability of relations with customers in all important trend markets and the extraordinary dynamic nature of innovations.

As the body representing the interests of all in the industry we also look at the challenges: For the second time running we have interviewed entrepreneurs as to the implications of the continuing digitization. The managing directors embrace the digital change, expect positive effects for their own production and are planning investments appropriate to the organization of their companies. Dramatic changes, market crashes or even reductions in staffing levels as forecast for other industries are not expected by them.

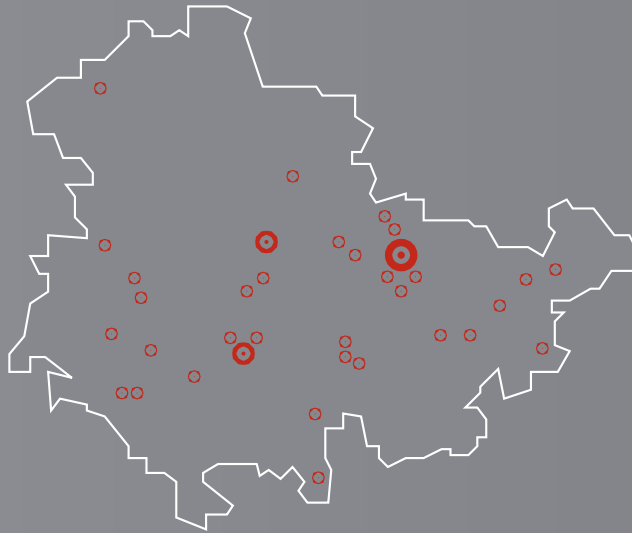
This report is an invitation to inform yourself of the business development in Thuringia's photonics industry and to find out more about trends, technology pillars, markets and employment figures. The results are based on extensive telephone interviews with managing directors, which we have conducted in two-yearly intervals since 2001. Therefore, this ninth edition of this report is a globally unique analysis of a regional photonics cluster. For the executive committee and the office of OptoNet e.V. it is the guidepost for future activities of the network and the primary tool representing the industry's interests, for location marketing and professional headhunting.

I hope you will enjoy reading the report.

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

ÜBERBLICK

AT A GLANCE



187 Unternehmen in Thüringen 187 companies in Thuringia

187 Unternehmen lassen sich in Thüringen der Photonikbranche zuordnen. Darunter finden sich klassische Optikerhersteller, Unternehmen der Bildverarbeitung, Mess- und Sensortechnik, Firmen aus dem Bereich Lasertechnik und Lasermaterialbearbeitung, Anbieter und Hersteller von optoelektronischen Bauelementen und Systemen, Produzenten von Beleuchtungstechnik oder Unternehmen aus dem Bereich Medizintechnik und Lebenswissenschaften, deren Produkte auf photonischen Lösungen basieren.

187 companies belong to the photonics industry in Thuringia. They include traditional optical companies, companies focusing on image processing, measuring and sensor technology, firms in laser technology and laser materials processing, suppliers and manufacturers of optoelectronic components and systems, producers of lighting equipment or companies in the field of medical equipment and life sciences, whose products are based on photonic solutions.

15.800 Mitarbeiter in Industrie und Forschung 15,800 jobs in industry and research

Die Photonikindustrie beschäftigt gegenwärtig rund 14.500 Frauen und Männer. In den neun universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen arbeiten rund 1.300 Mitarbeiter. Im Vergleich zur letzten Befragung stieg die Gesamtzahl der Beschäftigten damit um 600 Personen.

At present, about 14,500 women and men work in the photonics industry. About 1,300 persons are employed in nine university and extra-university research institutions. Compared to the previous interviews, the total number of jobs in the industry has gone up by about 600.

Umsatzsteigerung auf 3,1 Mrd. EUR Sales rise to EUR 3.1 billion

Der Jahresumsatz der Photonikindustrie ist seit der letzten Befragung von 2,85 Mrd. EUR auf 3,1 Mrd. EUR angestiegen. Das Wachstum lässt sich auf Ertragssteigerungen in allen Betriebsgrößen zurückführen.

Annual sales in the photonics industry went up from EUR 2.85 to EUR 3.1 billion since the last survey. Companies of all sizes contributed to the growth.



Unternehmen Companies	187
Umsatz Sales (in € *10 ⁹)	~3,1
Umsatzanteil für Forschung und Entwicklung R&D quote	11,8%
Exportanteil am Umsatz Export share of sales	66%
Beschäftigte gesamt (Industrie und Forschung) Total workforce (industry & research)	15.800
Beschäftigte in der Industrie Workforce in industry	14.500
Beschäftigte in der Forschung (universitär und außeruniversitär) Workforce in research	1.300
Durchschnittliche Betriebsgröße (Mitarbeiter) Average company size (employees)	~80
Auszubildende Trainees	~520
Ausbildungsquote Trainee percentage	~4%
Ausbildungsbetriebe Companies with trainees	70
Personalprognose 2020 HR forecast 2020	+2,5% p.a.

Überdurchschnittlicher Exportanteil von 66% 66% exports – substantially above average

Der Exportanteil am Umsatz liegt mit 66% ungefähr doppelt so hoch wie die durchschnittliche Ausfuhrate des verarbeitenden Gewerbes in Thüringen. Er zeigt die hohe internationale Orientierung der Branche und ihre weltweite Wettbewerbsfähigkeit.

The export rate of 66% of sales is about double that of the average export rate of the manufacturing industries in Thuringia. It underlines the extraordinarily strong international orientation of the industry and its global competitive stance.

~12% Investition in Forschung und Entwicklung ~12% investment in research and development

Mit einer FuE-Quote von 12% haben die Unternehmen ihre Aufwendungen für die Weiterentwicklung ihrer Technologien deutlich gesteigert.

The current rate of 12% investment in R&D reflects the dramatic focus that companies place on the further development of their technologies.

Positive Umsatz- und Beschäftigungsprognosen Positive sales and employment forecasts

Die Umsatz- und Beschäftigungsprognosen sind sehr gut. Für das laufende Geschäftsjahr gehen knapp 70% der Unternehmen von steigenden Umsätzen aus. Bis Ende 2019 rechnen 75% mit wachsenden Belegschaften.

The sales and employment expectations are very good among companies. Short of 70% of all companies expect higher sales by the end of this business year. Higher staffing levels by the end of 2019 are expected by 75% of the companies.

Sehr gute Noten für die Arbeit des OptoNet e.V. High marks for the work of OptoNet e.V.

Bei der Einschätzung der Netzwerkarbeit vergaben die Mitglieder durchweg gute Noten und lobten vor allem die internationalen Messeauftritte, die Technologieworkshops und Initiativen zur Nachwuchsförderung. Für die Mehrheit der Befragten ist OptoNet eine wichtige Interessenvertretung in der Region, Informationsplattform und ein Forum zur Anbahnung und Begleitung von Kooperationen.

Asked to rate the work done by OptoNet e.V., all member companies were highly satisfied and, most of all, praised the association's presence at international fairs and exhibitions, the technology workshops and the junior development programs. The majority of those interviewed believes that OptoNet is an important lobby organization in the region, an information platform and a forum for starting and maintaining cooperation.

UNTERNEHMEN COMPANIES

Das Zentrum der Thüringer Photonikindustrie ist die Region Jena. Mit 109 Unternehmen und zahlreichen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind mehr als die Hälfte der Akteure hier angesiedelt. Die 8.150 Beschäftigten in der Saalestadt erwirtschafteten 2016 ca. 1,7 Mrd. EUR Umsatz. Weitere wichtige Standorte sind der Landkreis Schmalkalden-Meiningen, Erfurt und der Ilmkreis sowie der Saale-Orla-Kreis.

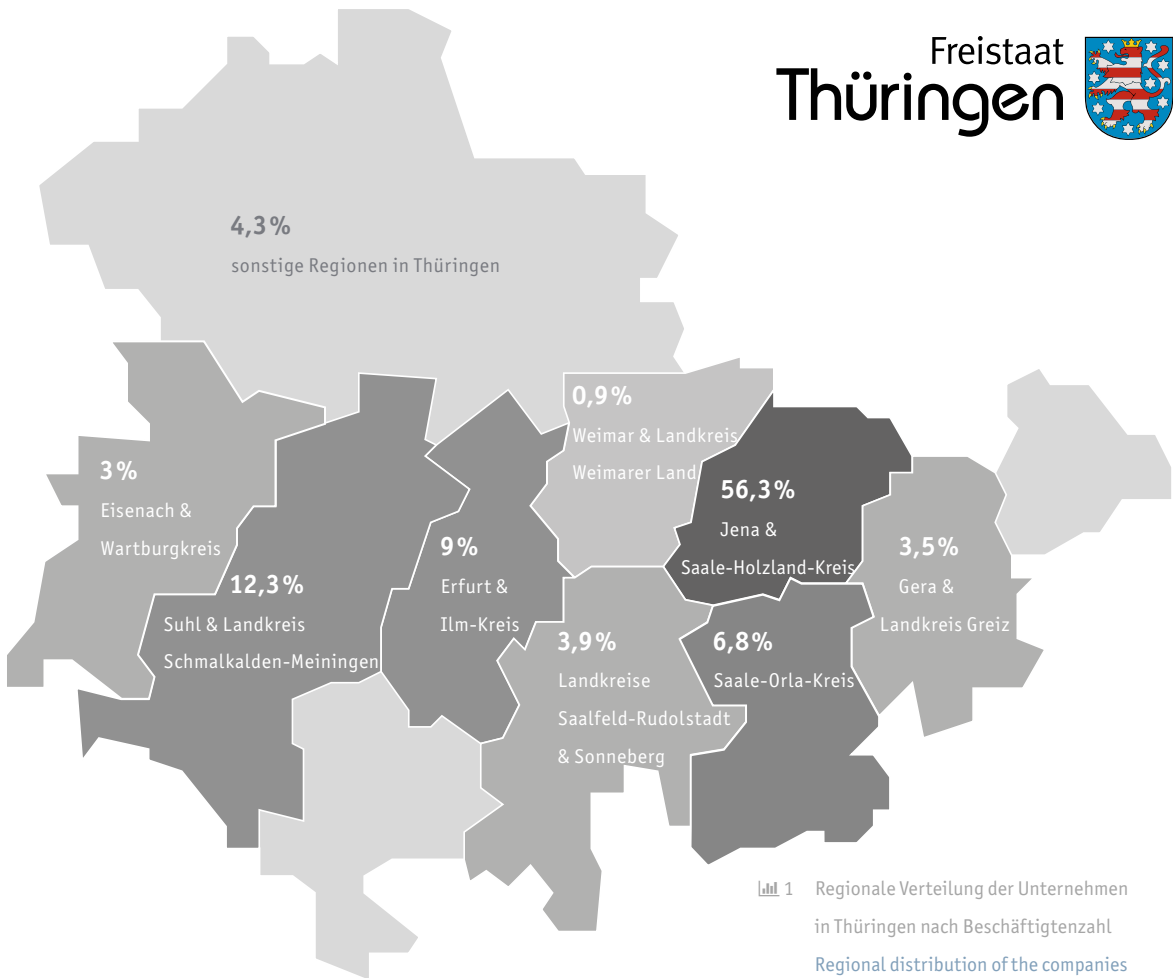
Die Mehrheit der Firmen ist nach wie vor klein und mittelständig geprägt. 13 der 187 Unternehmen beschäftigen mehr als 250 Mitarbeiter und erwirtschaften knapp die Hälfte des Thüringer Branchenumsatzes. Die beiden größten Unternehmen sind ZEISS in Jena und die JENOPTIK AG mit zusammen rund 3.500 Mitarbeitern am Standort.

38% der Beschäftigten arbeiten in einem Unternehmen mit 50-249 Beschäftigten, 12% in einem kleinen Betrieb der Größenordnung bis 10-49 Mitarbeiter.

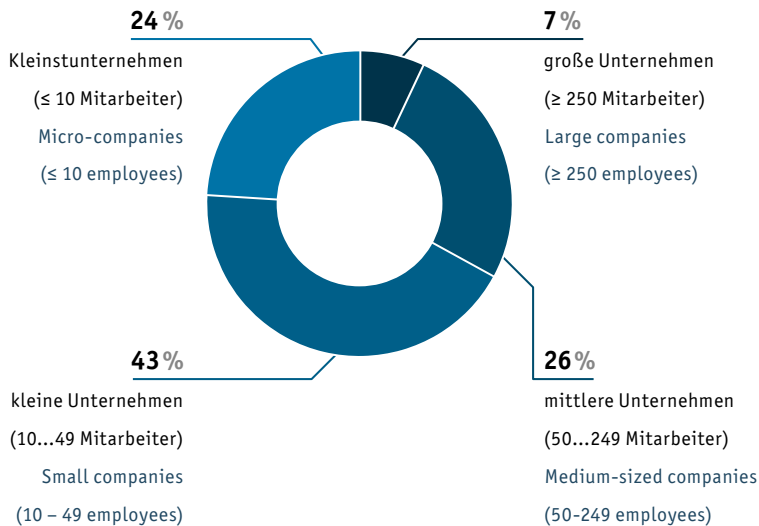
Jena is the hub of the photonics industry in Thuringia. With 109 companies and a large number of university and extra-university research institutions, more than half of the total number of actors in the industry is located here. Totally 8,150 employed in the industry in Jena generated sales worth about EUR 1.7 billion in 2016. Other important locations include the rural district Schmalkalden-Meiningen, Erfurt and the Ilmkreis district as well as the Saale-Orla district.

Most companies are still small or of medium size. 13 of 187 companies have a workforce of over 250 and, among themselves, account for almost one half of the sales of the industry in Thuringia. The two biggest companies are ZEISS in Jena and JENOPTIK AG with together about 3,500 employees.

Totally 38% of all jobs are in businesses employing between 50 and 249, 12% in small companies with between 10-49 employees.



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



2 Verteilung der Unternehmensgrößen nach Mitarbeiterzahl
Company size by number of employees

GESCHÄFTSSITUATION UND BUSINESS SITUATION UMSATZENTWICKLUNG & SALES DEVELOPMENT

Die gegenwärtige Geschäftslage wird von rund drei Viertel der befragten Unternehmen mit ›sehr gut‹ oder ›gut‹ eingeschätzt. Damit setzt sich der positive Trend der Vorjahre weiter fort. Nur 4% der Unternehmen haben Probleme mit der Auftragslage, kein einziger Branchenvertreter sieht sich in ernsthaften Schwierigkeiten.

Seit 2015 haben mehr als 60% der Unternehmen ihre Erträge steigern können und damit jährlich ein durchschnittliches Wachstum von 4,5% realisiert. Der Gesamtjahresumsatz der Branche in Thüringen stieg weiter auf 3,1 Mrd. EUR und macht damit rund 10% des gesamtdeutschen Branchenumsatzes aus.

Angesichts der guten Auftragslage erwarten die Unternehmer für das laufende Geschäftsjahr weitere, teils kräftige Zuwächse. Knapp ein Drittel der Firmen rechnet mit stark steigenden Erträgen, weitere 40% werden ihren Umsatz zumindest leicht erhöhen. Bei den übrigen Akteuren sind konstante Einnahmen zu erwarten, nur wenige Unternehmen rechnen mit einem leichten Umsatzrückgang.

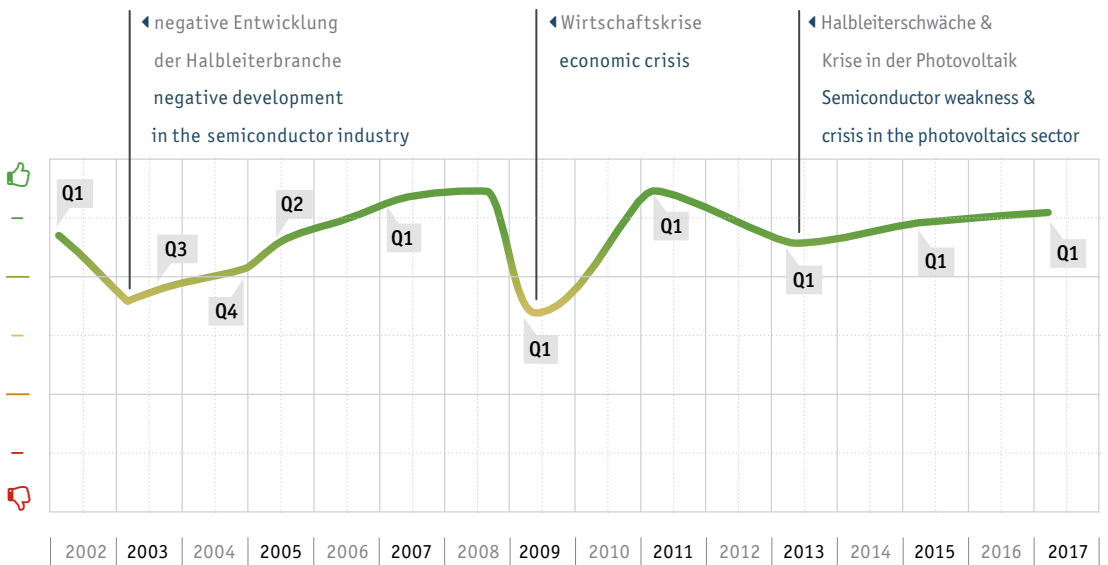
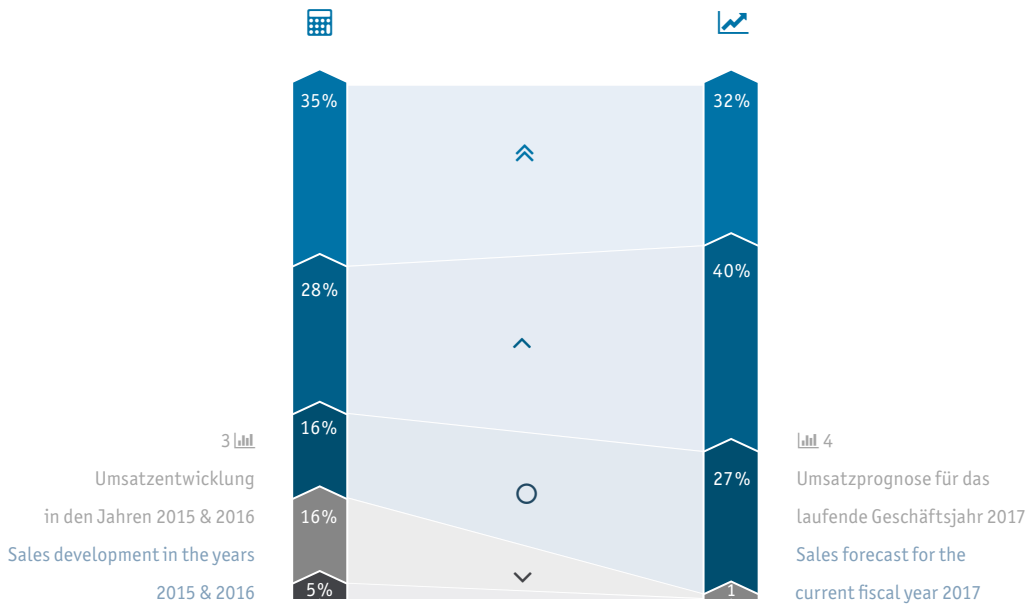
Die Stimmung hat sich damit im Vergleich zu 2015 noch einmal verbessert und spricht für eine wirtschaftlich gesunde und starke Branche.

The question about the present situation of their business is answered with ›very good‹ or ›good‹ by almost three of four companies interviewed. This continues the positive trend of prior years. Only 4% of the companies have problems with winning orders; not a single company is in serious trouble.

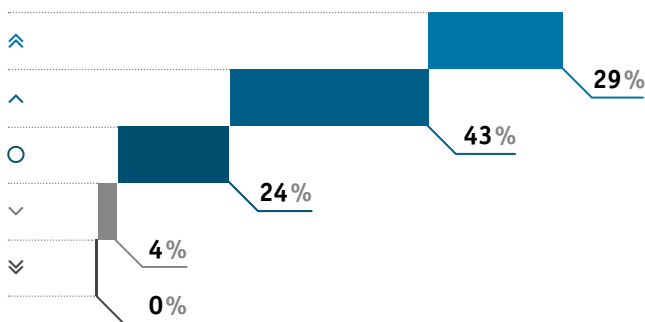
Over 60% of the companies managed to increase their sales since 2015, recording an annual increase of 4.5% on average. Total annual sales in the industry in Thuringia increased further to EUR 3.1 billion accounting for about 10% of all photonics industry sales in Germany.

In view of the encouraging sales situation, companies expect considerable increase this year, some of them say they should be substantial. Short of one third of all companies expect a strong rise in sales, another 40% are hopeful they can increase their sales at least marginally. The other actors expect sales to equal those of prior years; only few companies believe their sales will be somewhat retrograde.

Thus the overall mood in the industry has improved again over 2015 and underlines that the industry is healthy and strong.



5 Geschäftsklimaindex – Entwicklung seit 2002
Business climate index – Development since 2002



6 Geschäftssituation 2017
Business situation 2017

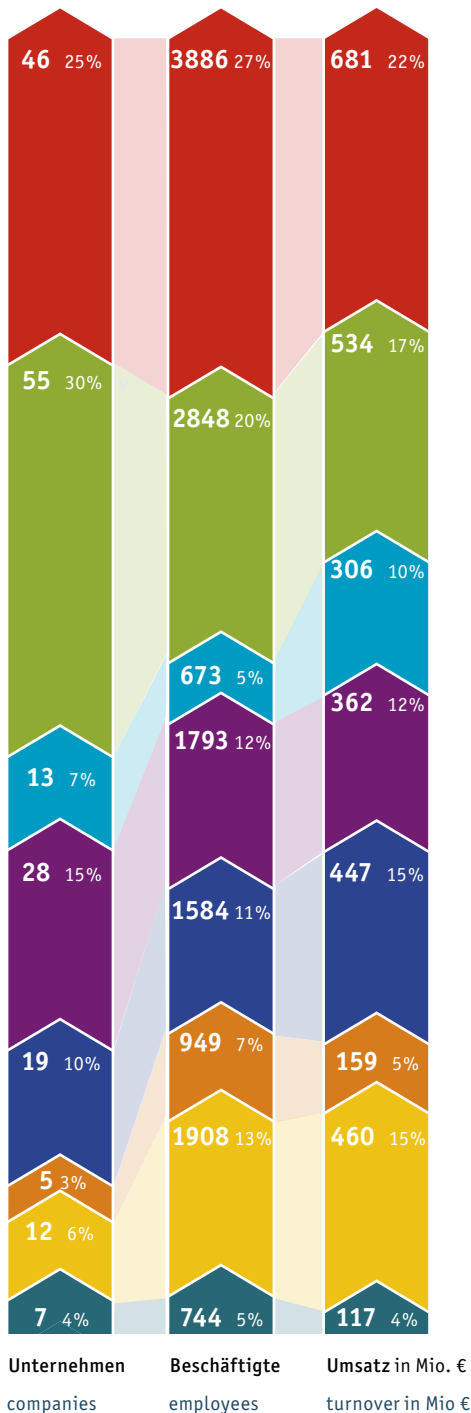
PRODUKT- UND PRODUCT & TECHNOLOGIE- TECHNOLOGY SCHWERPUNKTE FOCUS

Ein Alleinstellungsmerkmal der Thüringer Photonik ist ihre außergewöhnliche technologische Breite. Angefangen bei klassischen Bereichen wie Optik und Mechanik, über Messtechnik und Sensorik oder Lasertechnik sind die Thüringer Unternehmen praktisch in allen Bereichen der Lichttechnologien aktiv.

Insgesamt acht technologische Schwerpunkte lassen sich voneinander abgrenzen, wobei viele Unternehmen auch in mehreren Feldern aktiv sind. Die Zuordnung der Unternehmen erfolgte hier nach dem Hauptgeschäftsfeld.

The extraordinarily broad technological base is a unique feature of the photonics industry in Thuringia. From the traditional sectors such as the optical and mechanical industries, to measuring equipment and sensors or laser technology, the Thuringian photonics companies are active in virtually all fields involving light technologies.

Totally eight technological foci can be identified but many companies are active in several of them. The companies were assigned by their main activities.



Optik & Mechanik · Optics & mechanics

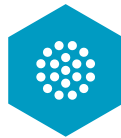
(z.B. asphericon GmbH, Carl Zeiss Jena GmbH, Hellma Optik GmbH, POG Präzisionsoptik Gera GmbH)



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 Laser GmbH, LASOS GmbH, Vistec Electron Beam GmbH)



Optoelektronik · Optoelectronics

(z.B. ACD Systemtechnik GmbH, ams Sensors Germany GmbH, ADVA Optical Networking SE, LUCAS components GmbH)



Photovoltaik · Photovoltaics

(z.B. ANTEC Solar GmbH, GSS Gebäude Solarsysteme GmbH, Solar World Industries Thüringen GmbH)



Lichttechnik · Light engineering

(z.B. Docter Optics SE, Ilexa GmbH, Lumundus GmbH, Truck-Lite Europe GmbH)



Optische Materialien · Optical materials

(z.B. Photonic Sense GmbH, SCHOTT Technical Glass Solutions GmbH, QSIL GmbH, VITRON Spezialwerkstoffe GmbH)

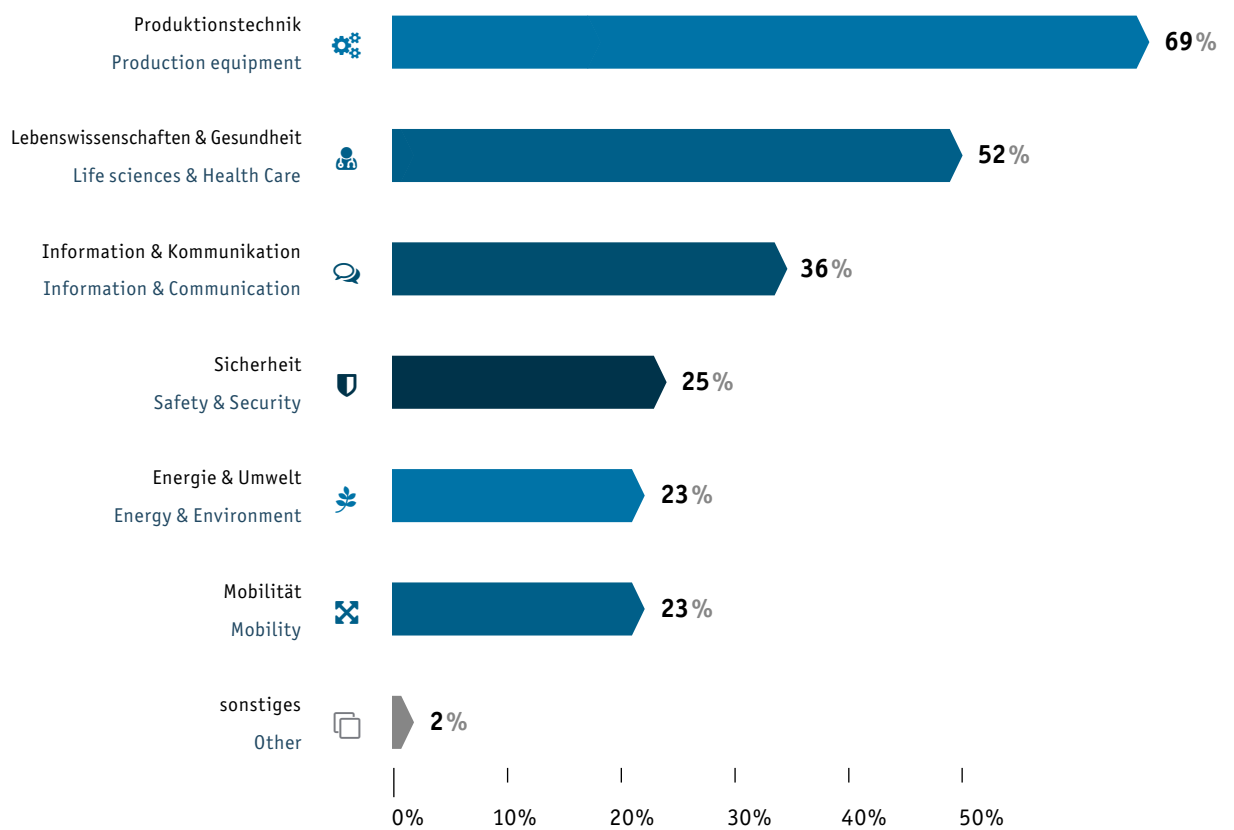
KUNDENSTRUKTUR CUSTOMER STRUCTURE UND EINSATZGEBIETE & APPLICATIONS

Photonikunternehmen bedienen mit ihren Produkten und Technologien vor allem Kunden anderer hoch spezialisierter Industriezweige. Klassisches Konsumergeschäft spielt kaum eine Rolle.

Knapp 70% der Produkte kommen in der Produktionstechnik zum Einsatz, z.B. bei der Produktionsüberwachung und -steuerung durch optische Sensoren und Methoden der Bildverarbeitung oder beim Einsatz hochmoderner Ultrakurz-pulslaser zur Materialbearbeitung. Wichtige Absatzmärkte sind weiterhin der Life Science & Health Sektor, die Informationstechnologie und der Sicherheitsbereich. Auch in den Feldern Energie und Umwelt oder Mobilität sind photonische Technologien unverzichtbare »Problemlöser«.

Photonics companies supply their products and technologies primarily to customers in other highly specialized industries. Traditional consumer business is almost completely absent.

Nearly 70% of all products are applied in production environments, e.g., production monitoring and control by optical sensors and methods of image processing or in high-end ultrashort pulse lasers for material processing. Major market areas are also life sciences & health, information technology and safety and security. Photonic technologies are also indispensable »problem solvers« in energy and the environment as well as in mobility.



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

MÄRKTE MARKETS & UND EXPORT EXPORTS

Der im Ausland erwirtschaftete Umsatzanteil lag im Jahr 2016 bei durchschnittlich 66% und ist damit stabil auf hohem Niveau. Verglichen mit anderen Branchen des verarbeitenden Gewerbes in Thüringen mit Ausfuhraten von durchschnittlich 33%, ist die Photonik außerordentlich exportstark.

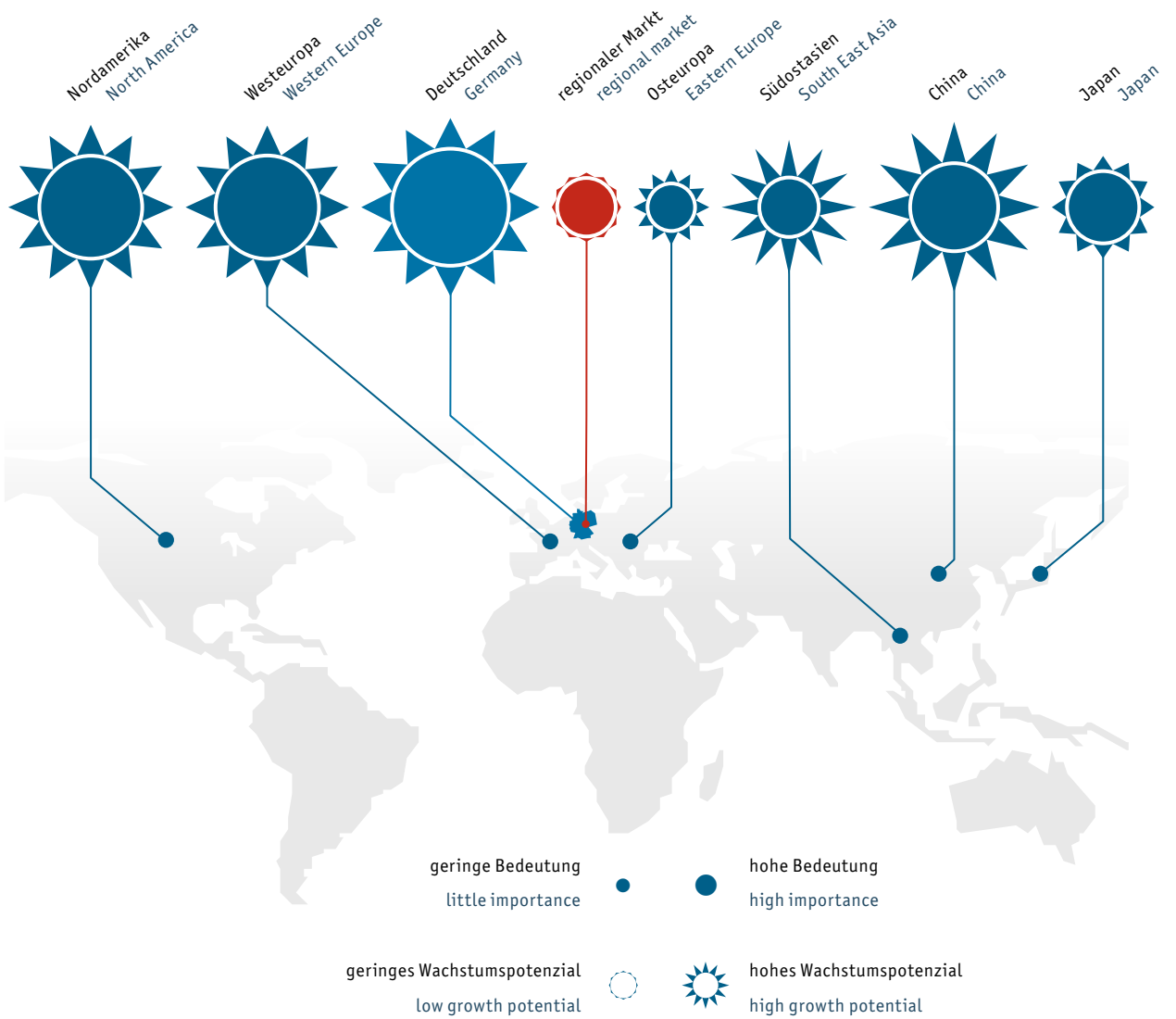
Die wichtigsten Auslandsmärkte sind gegenwärtig Westeuropa, Nordamerika, China und Japan. Befragt nach den aussichtsreichsten Exportmärkten der Zukunft nennen die Unternehmen wie auch in den Vorjahren Nordamerika, China und Südostasien. Dort versprechen vor allem Kunden aus den Bereichen Life Science, Produktionstechnik oder Automotive neue Absatzpotenziale.

Der regionale Markt hat nach wie vor eine große Bedeutung. Fast alle Unternehmen sind auf regionale Zulieferer oder komplementäre technologische Kompetenzen am Standort angewiesen. Sie profitieren vor Ort von ausgezeichneten Clusterstrukturen, kurzen Wegen und persönlichen Kontakten.

Foreign sales in 2016 accounted for 66% of total sales, on average, and as such remained on a stable high level. Compared with other manufacturing industries in Thuringia whose average export rates are 33%, the photonics sector is a very strong exporter.

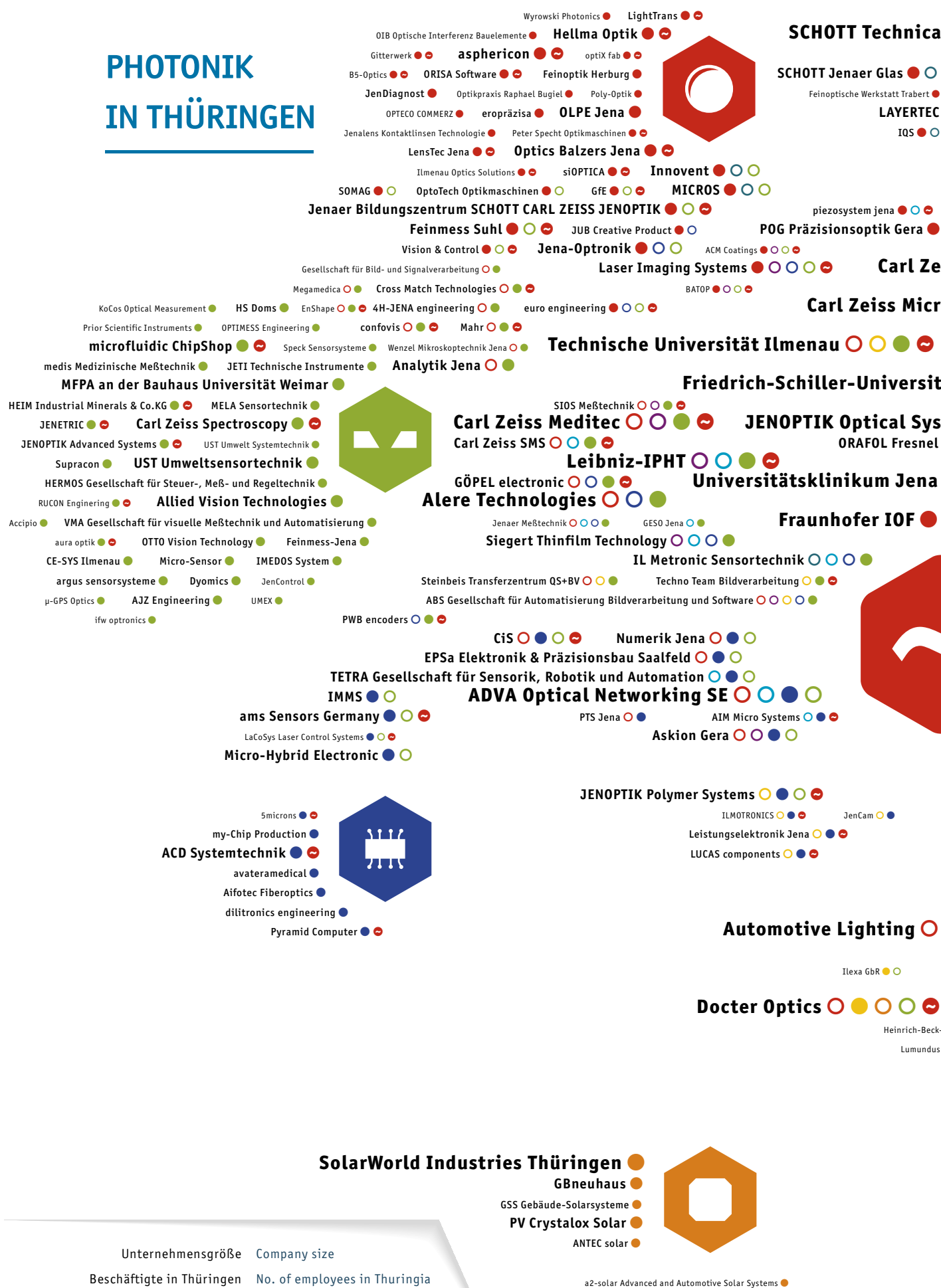
At present, the most important export markets are West Europe, North America, China and Japan. Asked for the export markets with the brightest prospects for the future, companies – like in prior years – give North America, China and South-East Asia. New prospects there include the life sciences, production technology and the automotive sector.

The regional market continues to be important. Almost all companies rely on regional suppliers or local complementary technological competence. They take advantage of the excellent cluster structures, short distances and personal contacts on site.



9 Aktuelle und zukünftige Bedeutung der Absatzmärkte
Present and future significance of sales markets

PHOTONIK IN THÜRINGEN



Unternehmensgröße	Company size
Beschäftigte in Thüringen	No. of employees in Thuringia
< 10	A A 10-49
50-249	A A > 250

a2-solar Advanced and Automotive Solar Systems

PHOTONICS IN THURINGIA

l Glas Solutions



VITRON Spezialwerkstoffe
Hellma Materials
 Jenaer Glaswerk
 Photonic Sense

QSIL

Leuchtstoffwerk Breitenagen

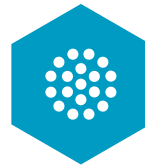
Fraunhofer IKTS

iss Jena

scopy

j-plasma OPTIKRON
PI Ceramic
 TT optics
CDA
 MAICOM Quarz GRINTECH
 FBGS Technologies
 Compugraphics Jena

LEONI Fiber Optics



Faseroptik Jena
 heracle
j-fiber

ät Jena

tems
 Optics

Jabil Optics Germany

Jabil Optics Germany

HILLOS

JENOPTIK Automatisierungstechnik

Active Fiber Systems

Fibotec Fiberoptics

Ernst-Abbe-Hochschule Jena

Matthias Wetzel Industriebeschriftung

JenLab

Trimble Jena

Günter-Köhler-Institut

Lastronics

ACI Laser

biolitec ILZ Ilmenauer Laserzentrum

LPKF SolarQuipment VM-TIM

Class 5 Photonics **LASOS Lasertechnik**

JENOPTIK Laser Laserzentrum Schorcht

nanoplus Nanosystems and Technologies

VIA Laser & Systemtechnik

LCP Laser-Cut-Processing LLT Applikation

Asclepien Laser Technologies

Zellatec Ätz- und Lasertechnik MARS Lasertechnik

EQUIcon Software Jena MUT Advanced Heating

Vistec Electron Beam INTROS

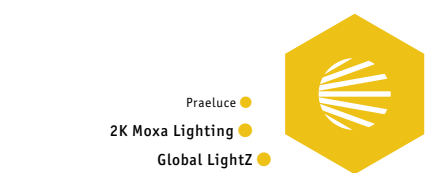
Truck Lite Europe

LDT Laser Display Technology

-Institut

uv-technik Speziallampen

uv-technik Speziallampen



PraeLuce
 2K Moxa Lighting
Global LightZ
 LICHT Design energy

- 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
- Photovoltaik ● Photovoltaics
- Optoelektronik ● Optoelectronics
- Messtechnik & Sensorik ● Metrology & sensors
- OptoNet Mitglied ● OptoNet Member

FORSCHUNG UND RESEARCH & ENTWICKLUNG DEVELOPMENT

Die Unternehmen der Thüringer Photonikbranche haben 2016 rund 370 Mio. EUR in Forschungs- und Entwicklungsaufgaben investiert. Dies entspricht einer Quote von knapp 12%. Im Vergleich zu 2015 ist dies eine signifikante Steigerung um 2 Prozentpunkte bzw. 20%.

Befragt nach der Bedeutung von FuE im Unternehmen, wählen mehr als 70% die höchste Kategorie (sehr große Bedeutung). Die hohe Forschungsintensität zieht sich durch alle Betriebsgrößen und ist keineswegs ausschließliches Merkmal der großen Unternehmen.

Die Mehrheit der Unternehmen investierte in neue Maschinen und Anlagen, Mess-, Prüf- und Labortechnik oder ließ eigene Softwareprodukte entwickeln.

Die hohe FuE-Quote beeinflusst auch die Beschäftigungsentwicklung. In den meisten Unternehmen ist die Mehrheit der Mitarbeiter in den Innovationsprozess direkt eingebunden. Neue technologische Entwicklungen haben darüber hinaus bei einem Viertel der Unternehmen zu Beschäftigungsaufbau geführt. Die Investitionen in neue Technik, Software und Anlagen wirken sich auch auf die Qualifikationsanforderung aus. 59% der Betriebe gaben an, dass die Anforderungen an die Mitarbeiter gestiegen sind. Gefragt sind dabei vor allem IT-Kenntnisse und komplexes Prozesswissen.

In 2016, the photonics companies of Thuringia invested about EUR 370 million in research and development projects. This is a rate of almost 12% and a significant increase by 2 percentage points or 20% on 2015.

Asked for the significance of R&D to their companies, over 70% opted for the highest category (very high significance). This high research intensity can be found in companies of all sizes and is not an exclusive feature of the heavyweights in the industry.

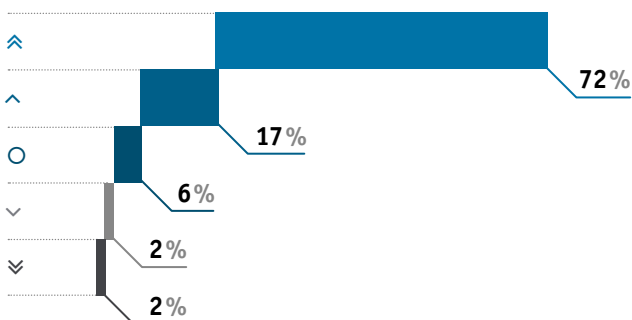
Most companies invested in new machinery and plants, measuring, testing and laboratory equipment or had discrete software developed.

The high R&D rate also affects the staffing development. Most companies involve a majority of their personnel in innovation processes directly. Besides, new technological developments resulted in more jobs in one of four companies. Investment in new equipment, software and machines also has consequences for the qualification requirements. 59% of the companies interviewed said that the requirements on their employees had increased. IT competence and complex process know-how are the fields most often given.



Neue Maschinen und Anlagen sind in der Regel teuer in der Anschaffung und Unterhaltung. Knapp die Hälfte der Unternehmen geben begrenzte finanzielle Mittel als Hindernis für die Einführung neuer Technologien an. Deshalb sind Fördermittel in diesem Zusammenhang für immerhin knapp 30% der Befragten essenziell notwendig, weitere 40% nutzen sie als unterstützende Maßnahme. Die wichtigsten Förderinstrumente sind Verbundförderung (36%), einzelbetriebliche Technologieförderung (18%) und Investitionsförderung (16%).

New plants and machinery are costly to buy and maintain. Almost half of all companies said lack of funds was an obstacle to the introduction of new technologies. Therefore, public funds are essential to as many as almost 30% of those interviewed, another 40% use them as supporting measure. The most important funding tools are funding of collaborative projects (36%), individual technology funding (18%) and investment funds (16%).



10 Bedeutung von F&E im Unternehmen
Significance of R&D to companies

PHOTONIK PHOTONICS

4.0

Zum zweiten Mal in Folge wurden die Unternehmen auch nach der Bedeutung der fortschreitenden Digitalisierung befragt. Das Thema beschäftigt die Akteure inzwischen stärker als noch 2015 und ist für mehr als die Hälfte (53%) Teil der strategischen Planung im Unternehmen.

Zum einen ergeben sich durch den digitalen Wandel enorme Chancen und Herausforderungen für neue Produkte und Technologien. 55% der Unternehmen geben an, dass ihre Produkte bereits jetzt zu Digitalisierung und Vernetzung beitragen. Als Zulieferer für andere Hightechbranchen ist die Photonik prädestiniert, mit intelligenten Lösungen für Produktionsprozesse, Medizin und Life Science oder Automobilbau die Digitalisierung voranzutreiben. Diesen Herausforderungen sehen die Geschäftsführer selbstbewusst entgegen, beobachten die Märkte und reagieren flexibel auf die Anforderungen von Kunden.

Zum anderen werden die eigenen Fertigungs- und Vertriebsprozesse stärker vernetzt und digitalisiert werden müssen, um Produktivität und Effizienz zu steigern. Ob die Vision einer vollautomatisierten Fertigung in einer so entwicklungsorientierten und auf Nischen ausgerichteten Branche eine wirkliche Option ist, ist eher fraglich. Dass aber die Digitalisierung der Produktion, der betrieblichen Abläufe und Kommunikationskanäle über das heutige Niveau hinausgehen wird, ist ohne Zweifel.

For the second time running, companies were asked to comment on the significance of the progressing digitization. This topic has become more important to the actors in the industry today than it was in 2015 and over one of two (53%) says digitization has become part of the strategic planning of their company.

At first, the digital change created immense opportunities and challenges for new products and technologies. 55% of companies say that their products are already important components contributing to digitization and networking. As suppliers to other high-tech industries businesses in the photonics sector they are predestined to advance digitization to develop intelligent solutions for production processes, in medicine and the life sciences or automotive engineering. Managing directors confidently face these challenges, monitor the markets and respond with flexibility to customer requirements.

Secondly, a higher level of networking will have to be obtained in the manufacturing and sales processes of the companies with the aim of increasing productivity and efficiency. Whether the vision of fully automated production in an industry with intense development activities and niche oriented products like photonics is realistic, seems questionable. There can be no doubt, however, that the digitization of production, operational processes and communication channels will be higher than it is today.



Datenauswertung · data processing

Das Sammeln und Auswerten von digitalen Daten im Produktionsprozess spielt eine große Rolle.
The collection and evaluation of digital data in the production process plays an important role.

Strategie · strategy

Digitalisierung und Vernetzung sind Teil der strategischen Planung.
Digitalization and networking are part of strategic planning.

Akzeptanz · acceptance

Die Belegschaft steht der Einführung neuer Technologien positiv gegenüber.
Our staff reacts positive on the introduction of new technology.

Produkte · products

Viele unserer Produkte tragen zur Digitalisierung der Arbeitswelt bei.
Many of our products contribute to the digitalization of the working environment.

100%

100%

Partizipation · participation

Beim Ersatz alter und der Einführung neuer Technologien werden die Beschäftigten aktiv einbezogen.
Employees are actively involved in replacement of old and the implementation of new technologies.

Investitionen · investments

Investitionen in neue Technologien werden häufig durch Kunden oder Zulieferer angestoßen.
Investments in new technologies are often initiated by customers or suppliers.



 11

Digitalisierung & Photonik
Digitalization & Photonics

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Unternehmen der Thüringer Photonikbranche für den digitalen Wandel gerüstet sehen und mit ihren Produktportfolios und Technologien vor allem Vorteile sehen. Wenngleich der Automatisierungsgrad in der Fertigung noch recht gering ist, planen die Unternehmen die Weiterentwicklung der eigenen Fertigungsabläufe. Radikale Veränderungen, signifikante Marktumbrüche oder gar den Abbau der Beschäftigtenzahlen erwarten sie nicht.

In summary, it can be stated that the companies in the Thuringian photonics industry believe they are prepared for the digital change and believe that their product portfolios and technologies are mainly an advantage to them. Even if the degree of automation in production is still rather low, companies have plans to improve their internal processes. Dramatic changes, large-scale market upheavals or the scrapping of jobs are not expected by them.

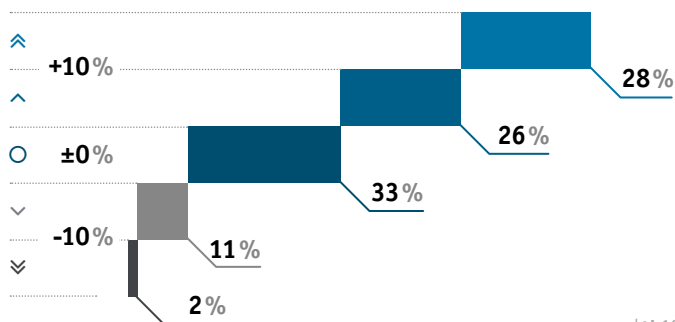
BESCHÄFTIGUNGS- EMPLOYMENT ENTWICKLUNG TRENDS

Die gute Geschäftslage hat in den vergangenen zwei Jahren zu zahlreichen Neueinstellungen geführt. Mehr als die Hälfte der Unternehmen haben Personal aufgebaut, bei weiteren 32% ist die Zahl der Beschäftigten konstant geblieben. Aktuell arbeiten damit 15.800 Beschäftigte in der Thüringer Photonik, davon 14.500 in der Industrie und 1.300 in den universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Verglichen mit 2014 ist dies ein Zuwachs von knapp 4%.

Die beschäftigten Mitarbeiter sind hoch qualifiziert. Zum Zeitpunkt der Befragung hatten 40% einen Hochschulabschluss, die Hälfte der Mitarbeiter sind Facharbeiter.

The positive business prospects resulted in a large number of new hires during the last two years. More than half of all companies created new jobs, another 32% kept their headcount constant. At present, totally 15,800 people work in the photonics industry in Thuringia, of these 14,500 in manufacturing enterprises and 1,300 in university and extra-university research institutions. Compared with 2014, this represents a rise of almost 4%.

These employees are highly qualified for their jobs. At the time of the interview, 40% were university graduates, every second employee was a skilled worker.



12

13

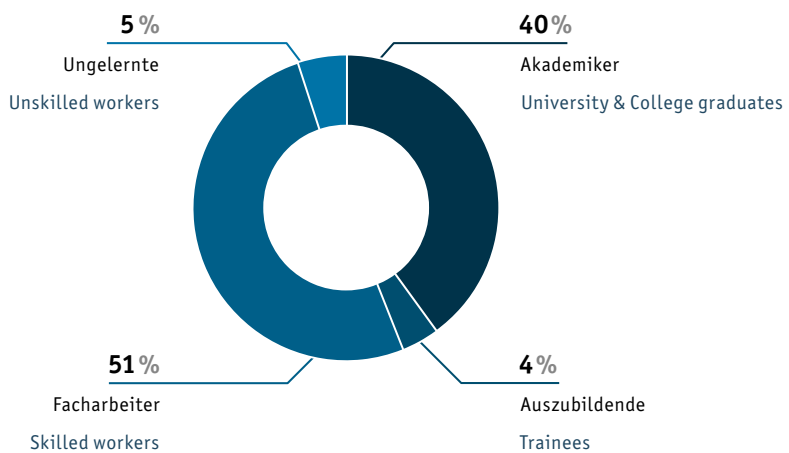
Entwicklung des Personalstandes seit 2015

Staff development since 2015

Beschäftigtenanteile nach

Qualifikationsgruppen

Employment by qualification groups



PERSONALBEDARF NEED FOR PERSONNEL

Bis Ende 2019 rechnen die meisten Unternehmen (68%) mit wachsenden Belegschaften. 13% wollen deutlich mehr Beschäftigte einstellen, 53% planen moderate Zuwächse. Ein Drittel der Unternehmen rechnet mit konstanten Mitarbeiterzahlen.

Aus den erhobenen Daten kann bis Ende 2019 auf einen unmittelbaren Erweiterungsbedarf von ca. 350 Fachkräften pro Jahr geschlossen werden. Berücksichtigt man zusätzlich die durch Verrentungen freiwerdenden Arbeitsplätze, so ergibt sich ein Gesamtbedarf von 1.500 Mitarbeitern bis Ende 2019.

Erweiterungsbedarf	1.050
Ersatzbedarf	+ 400
Gesamtbedarf bis Ende 2019	1.450

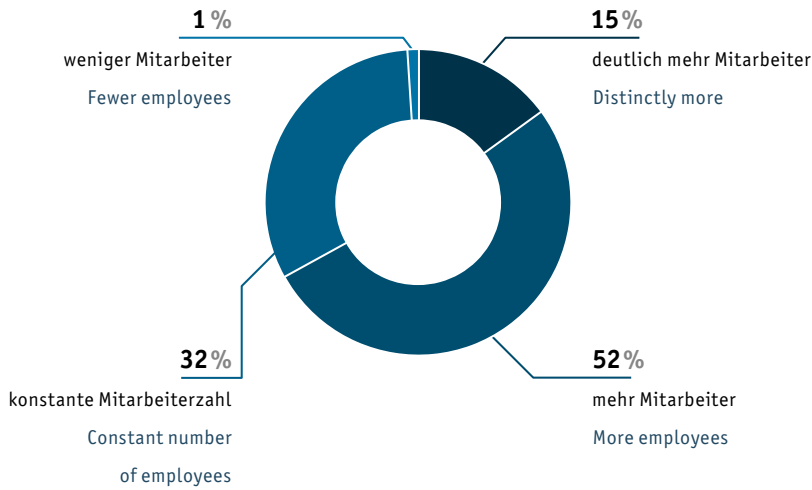
Ein Vergleich des prognostizierten Bedarfes mit dem aktuellen Angebot zeigen die Grafiken 15 und 16.

Most companies (68%) expect the number of jobs to go up until the end of 2019. 13% say they will recruit a distinctly higher number of people, 53% have plans for moderate increases in headcounts. One third believes that staffing levels will not change.

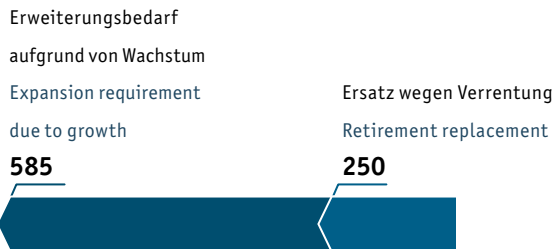
The data obtained reveal that about 350 additional specialists per year will be needed until the end of 2019. If those vacating their jobs for retirement reasons are included, totally about 1,500 employees are needed by the end of 2019.

New jobs	1,050
Restaffing	+ 400
Total by end-2019	1,450

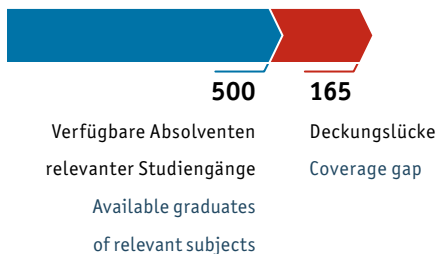
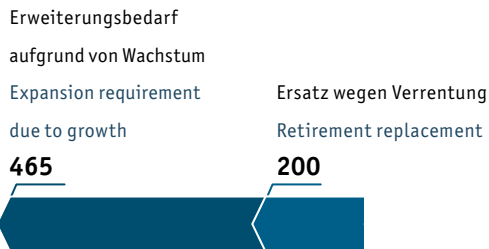
A comparison of the forecast with the present offer is presented in graph 15 and 16.



14
Kurzfristige Beschäftigungsprognose bis Ende 2019
Short-term employment forecast until end-2019



15
Bedarfsdeckung bei den Facharbeitern bis 2019
Demand of skilled workers until end-2019



16
Bedarfsdeckung bei den Akademikern bis Ende 2019
Requirement of academic employees until end-2019

FACHKRÄFTE SPECIALISTS

ANGEBOT AVAILABILITY

REKRUTIERUNG RECRUITMENT

LOHNNIVEAU PAY LEVEL

Das vorausgesagte Personalwachstum spricht für eine gesunde und wachstumsorientierte Branche. Befragt nach der Fachkräftesituation am Arbeitsmarkt sehen die Unternehmer jedoch deutliche Engpässe bei der Rekrutierung von Facharbeitern (63%), Meistern, Vorarbeitern und Technikern (57%), aber auch Ingenieuren, Physikern und sonstigen Akademikern (46%). Angesichts wachsender Nachfrage nach IT-Fachkräften wurde erstmals auch das Angebot in diesem Qualifikationsbereich abgefragt: rund drei Viertel der Unternehmen bewerten das Fachkräfteangebot bei Fachinformatikern und IT-Kaufleuten kritisch.

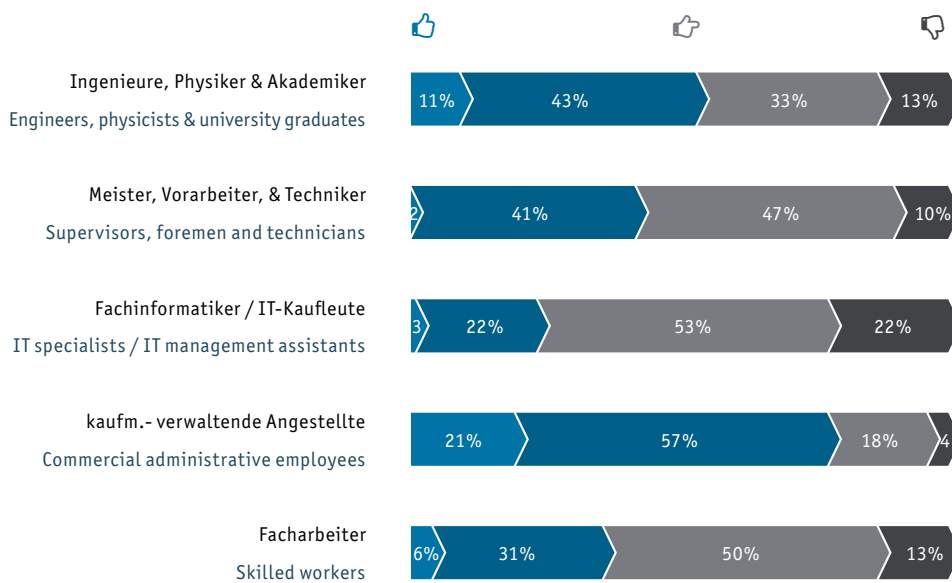
Viele Unternehmen engagieren sich selbst für die Gewinnung von zukünftigen Facharbeitern und bilden Berufe wie den Feinoptiker, Industriemechaniker, Mechatroniker oder Elektroniker aus. 55% Prozent der ausbildenden Unternehmen haben dabei noch keine Probleme bei der Besetzung freier Ausbildungsstellen, 19% mussten bei der Auswahl der Kandidaten Kompromisse eingehen und immerhin 26% der Betriebe konnten nicht alle Plätze besetzen.

Bei der Rekrutierung neuer Mitarbeiter setzen die Unternehmen zumeist auf bewährte Methoden. Dabei spielen persönliche Kontakte zu den Hochschulen und Forschungseinrichtungen eine große Rolle. Oft entstehen Arbeitsverhältnisse nach der Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten. Auch die Rekrutierungsmöglichkeiten über OptoNet, z.B. eine Beteiligung am Nachwuchsprogramm MASTER+ oder die Schaltung von Stellenanzeigen über die Clusterwebsite, spielen eine wichtige Rolle für die Mitgliedsunternehmen.

The expected personnel growth rate is an expression of the healthy state and expansion of the industry. Asked to comment on the availability of specialist workers in the market, companies see distinct bottlenecks in the possibility of recruiting skilled workers (63%), supervisors, foremen and technicians (57%), but also of engineers, physicists and other university graduates (46%). Considering the increasing demand for IT specialists in the market, the question about this professional segment was asked for the first time: almost three of four companies believe that the markets for IT specialists and IT management assistants are critical.

Many companies make own efforts to recruit junior specialists and train apprentices in precision optics, industrial mechanics, mechatronics or electronics. At present, 55% of the companies have no problems in finding suitable personnel to fill training positions, 19% had to accept compromise in picking their candidates and as many as 26% of the companies could not fill all training places.

Most companies rely on best practice approved methods of winning trainees. Personal contacts with universities and research institutions play an important role. Often, monitoring cooperation with students during the bachelor and master degree phases result in employment contracts. The recruiting opportunities through OptoNet, e.g., participation in the MASTER+ junior development program or job advertisements on the cluster website, are important sources of winning potential new recruits for the member companies.



17 Fachkräfteangebot am Arbeitsmarkt 2017
Supply of qualified employees at the job market 2017

Bei den Gehaltsverhandlungen werden sich die meisten Unternehmer mit ihren Bewerbern einig: Nur 8% der Befragten sehen sich sehr häufig Lohnforderungen gegenüber, die sie nicht erfüllen können oder wollen, bei 41% ist dies hin und wieder der Fall. Bei 50% der Unternehmen liegen die Vorstellungen von Arbeitgeber und Arbeitnehmer nur selten weit auseinander.

Das liegt sicher auch am vergleichsweise attraktiven Gehaltsgefüge in der Branche. Knapp 70% der Beschäftigten werden nach regulärem Flächentarif oder Haustarifvertrag bezahlt. Weitere 11% orientieren sich zumindest am Tarifvertrag. Allerdings wirkt dieser Faktor nur im regionalen Kontext. Um auch in den kommenden Jahren mit anderen deutschen Technologiestandorten Schritt halten zu können, werden wettbewerbsfähige Gehälter ein wichtiges Kriterium sein.

Erstmals wurden die Unternehmen auch um die Bewertung weiterer Standortfaktoren ihrer Region gebeten. Während regionale Arbeitsmarktchancen, Kinderbetreuungsangebote und die Gesundheitsversorgung gelobt werden, liegen die Defizite beim Wohnungsmarkt, bei der Verkehrsanbindung und bei den Lebenshaltungskosten.

Few companies have problems in coming to agreement with applicants as far as salary negotiations are concerned: Only 8% of those interviewed are very often faced with salary claims they cannot or are not willing to fulfill, this is the case now and then with 41%. In 50% of the companies the salaries the companies are prepared to pay and the applicants expect to receive are widely apart in rare cases only.

One reason for that is certainly the relatively attractive salary structure in the industry. Almost 70% of all employees are paid according to the regular industry rates or under individually negotiated company agreements. Another 11% at least are guided by the industry's pay agreement. However, this factor is only observed in the regional context. In order to keep pace with other German technology hubs in the years to come, competitive salaries will be an important criterion.

The companies were also asked for ratings of other location factors for the first time. Whereas regional labor market opportunities, childcare provisions and health care were rated positively, deficits are noted in the housing market, transport links and the cost of living.



18

Regelung von Lohn und Gehalt

Salaries and wages

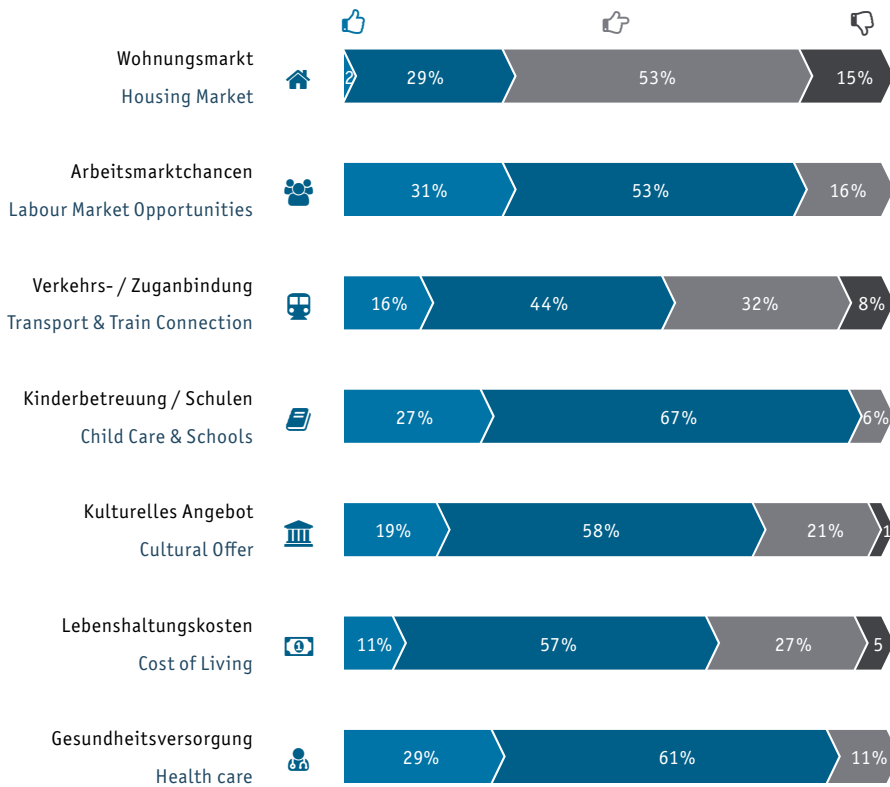
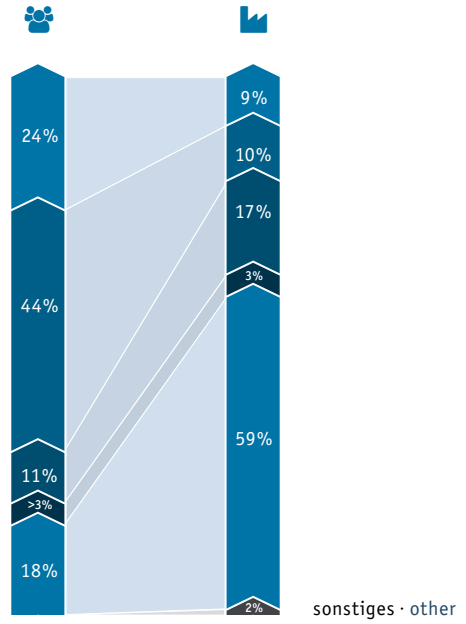
nach regulärem Flächentarifvertrag
according to regular industry pay agreement

nach Haustarifvertrag
according to negotiated company agreements

keine Tarifbindung, aber Orientierung am Flächentarif
no collective wage agreement, but moving towards industry pay standards

keine Tarifbindung, aber Betriebsvereinbarung mit Betriebsrat
no collective wage agreement, but bargaining agreement with the works council

keine Tarifbindung, sondern Individualverträge
no collective wage agreement, but individual contracts



19 Bewertung von Standortfaktoren

Assessment of the location factors

DAS NETZWERK THE NETWORK UND SEINE MITGLIEDER AND ITS MEMBERS

Das Photoniknetzwerk OptoNet e.V. vertritt die Interessen von rund 100 Akteuren aus Industrie, Wissenschaft, Bildung und Finanzen und setzt sich mit vielfältigen Aktivitäten für die weitere Stärkung der Branche ein. Befragt nach der Qualität der Angebote vergaben die Mitglieder durchweg sehr gute und gute Noten. Die große Mehrheit der Geschäftsführer (97%) würde eine Mitgliedschaft weiterempfehlen.

The photonics network OptoNet e.V. represents the interests of about 100 actors from industry, research, education and finance and works for further successes of the industry. Asked to give a rating for the quality of the offerings, members awarded only very good or good marks. The overwhelming majority of all managing directors (97%) would recommend membership in the network to others.





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 2017 · January – March 2017
Anzahl der Anfragen · number of requests	216
Erfolgreiche Befragungen · successful polls	122
Interviewform · interviews	Telefonisch · By phone
Interviewlänge · interview duration	~ 30 min.
Interviewdurchführung · interview conducted by	CATI Labor › FSU Jena › Thomas Ritter
Danke für weitere Daten · thanks for additional data	Friedrich-Schiller-Universität Jena Ernst-Abbe-Hochschule Jena Technische Universität Ilmenau

Weitere Quellen · Other sources

~ Photonik – Branchenreport 2013: *Eine gemeinschaftliche Studie der Verbände SPECTARIS, VDMA, ZVEI und des BMBF*, 2013

~ Fachkräftebedarf in Wachstumsfeldern Thüringens: *Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie*, 2013

Photonik & optische Technologien · Photonics and optical technologies

Mit dem Wechsel im Sprachgebrauch von »Optischen 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.

Personenbezeichnungen

Im Sinne der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

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

info@optonet-jena.de

Projektleitung · Project management Thomas Bauer

Redaktion · Editors Dr. Klaus Schindler,
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

Druck · Printed by Druckerei Schöpfel, Weimar

© Jena, Mai 2017 | Jena, May 2017

