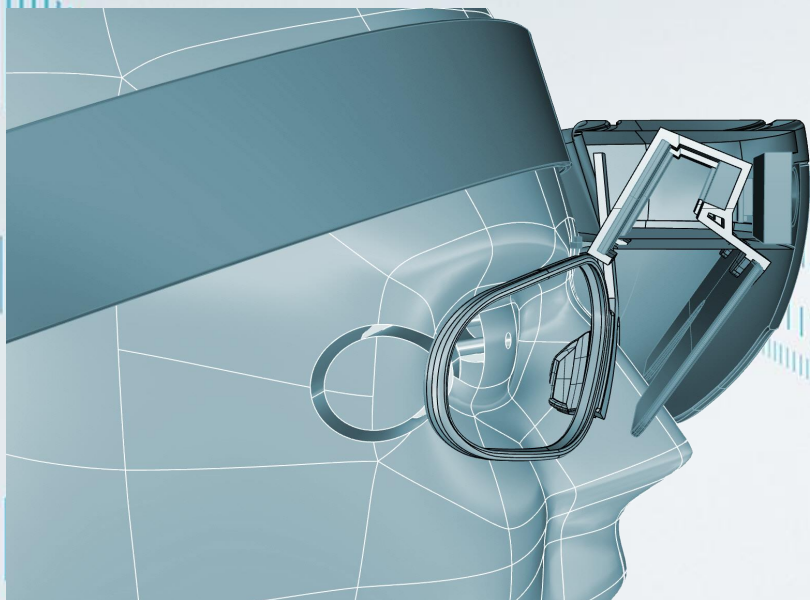




SIEMENS
Ingenuity for life



Herausforderungen bei der Entwicklung und der Anwendung von Augmented Reality-Datenbrillen im industriellen Kontext



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Dr. Frank-Peter Schiefelbein | Siemens AG

8. Expertenworkshop Datenbrillen | BAuA

Dortmund | 05. Juni 2019

baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

DIOP TIC

Fraunhofer
FEP

UBiMAX
Ubiquitous Computing Experts

uvex



SIEMENS
Ingenuity for life

baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

Dr. Frank-Peter Schiefelbein, Siemens AG

Jan Terhoeven, BAuA

Datenbrillen als adaptive Arbeitsassistentz in der Elektronik-Fertigung

6. Expertenworkshop Datenbrillen

Berlin, 07. Februar 2017



Fraunhofer
FEP

UBiMAX
Ubiquitous Computing Experts

DIOP TIC

uvex

Betreut durch:



SIEMENS
Ingenuity for life

baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

Dr. Frank-Peter Schiefelbein, Siemens AG

Jan Terhoeven, BAuA

Datenbrillen als Arbeitsassistentz in der Elektronik-Fertigung: Herausforderungen im Entwicklungsprozess

7. Expertenworkshop Datenbrillen

Dortmund, 07. März 2018



Fraunhofer
FEP

UBiMAX
Ubiquitous Computing Experts

DIOP TIC

uvex

Dr.-Ing. Frank-Peter Schiefelbein

Siemens AG, Corporate Technology, Berlin

Senior Key Expert Research Scientist

Tel.: +49/30/386-29166 / Fax: +49/30/386-26843

E-Mail: frank.schiefelbein@siemens.com

8. Expertenworkshop der BAuA
„Datenbrillen - Aktueller Stand von Forschung und Umsetzung
sowie zukünftiger Entwicklungsrichtungen“

Dortmund, 05. Juni 2019

Eckdaten

(Fortgeführte Aktivitäten; in Mio. €, wenn nicht anders angegeben)

	GJ 2018 ¹	GJ 2017	Veränderung in %
Volumen			
Auftragseingang	91.296	85.784	8% ²
Umsatzerlöse	83.044	82.863	2% ²
Profitabilität und Kapitaleffizienz			
Gewinn nach Steuern ³	6.120	6.094	0%
Kapitalrendite (ROCE) ³	12,7%	13,3%	

Liquidität

Free Cash Flow ³	5.824	4.769
-----------------------------	-------	-------

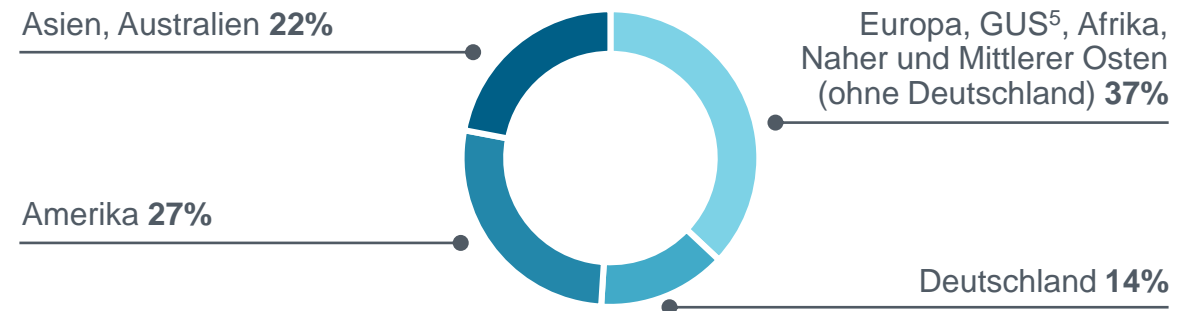
Mitarbeiter (in Tausend)

	30. Sep. 2018	30. Sep. 2017
Gesamt ⁴	379	377
Deutschland	117	118
außerhalb Deutschlands	262	259

Umsatzerlöse Industrielles Geschäft



Umsatzerlöse nach Regionen



¹ Seit Beginn des GJ 2018 wendet Siemens den Rechnungslegungsstandard IFRS 15 (Erlöse aus Verträgen mit Kunden) an. Die Werte des Vorjahreszeitraums werden auf vergleichbarer Basis dargestellt.

² Durchgehend bereinigt um Währungsumrechnungs- und Portfolioeffekte ³ Fortgeführte und nicht fortgeführte Aktivitäten ⁴ Seit Beginn des GJ 2018 werden Teilzeitkräfte nicht mehr anteilig, sondern voll einbezogen. Angaben des Vorjahres auf vergleichbarer Basis; ⁵ Gemeinschaft Unabhängiger Staaten

Operating Companies

Gas and Power*



Smart Infrastructure

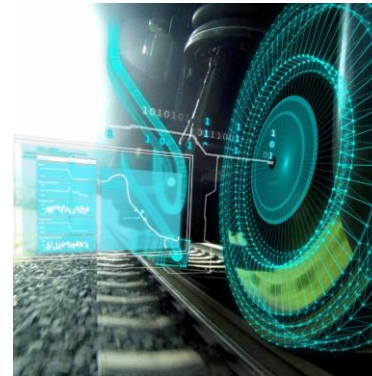


Digital Industries



Strategic Companies

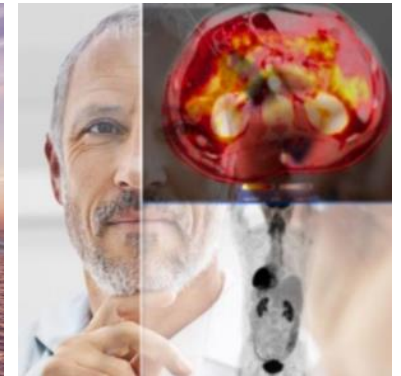
Siemens Mobility



SIEMENS Gamesa* RENEWABLE ENERGY



SIEMENS Healthineers



Service Companies (Financial Services, Global Business Services, Real Estate Services)


Corporate Development (u.a. IoT Services, Corporate Technology, Next47, Portfolio Companies)

Governance Einheiten

* Geplanter partieller Spin-off von Gas and Power; geplanter Transfer des Mehrheitsanteils (59 Prozent) an SGRE zur neuen Gesellschaft.



5,6 Mrd. €
FuE-Aufwendungen¹



43.400
FuE-Mitarbeiter²

Erfindungen und Patente



7.300
Erfindungen¹



3.850
Patent-
Erstanmeldungen¹

Kooperation mit Universitäten



8
CKI-
Universitäten³



17
Principal-Partner-
Universitäten

Corporate Technology



2,700
Employees worldwide²



1,700
Researchers²



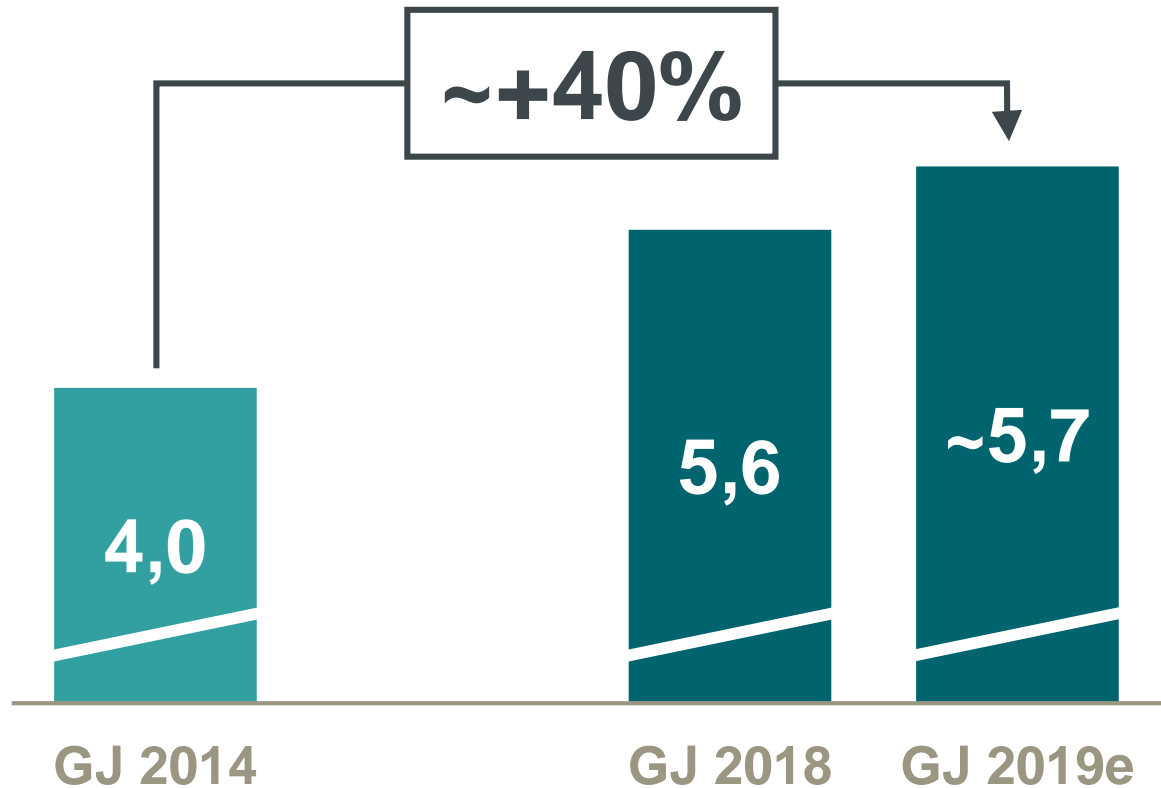
490
Patent experts²



300
Cybersecurity experts²

¹ Im Geschäftsjahr 2018; inkl. fortgeführte Aktivitäten ² Zum 30. September 2018. Seit Beginn des GJ 2018 werden Teilzeitkräfte voll einbezogen ³ Centers of Knowledge Interchange

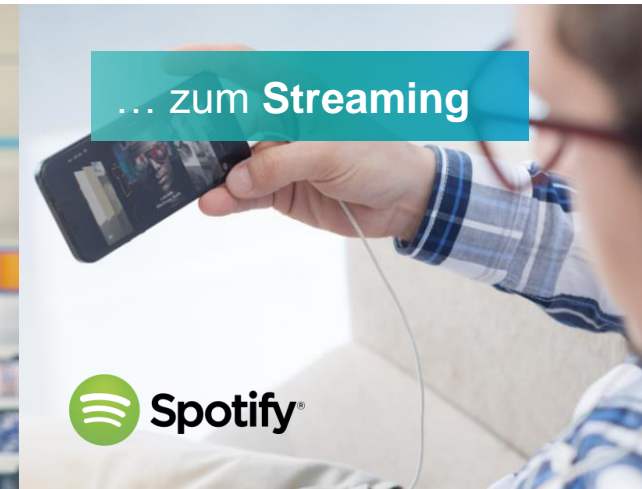
Ausgaben für Forschung und Entwicklung
in Mrd. €



- Cybersicherheit
- Leistungselektronik
- Autonome Robotik
- Additive Fertigung
- Verteilte Energiesysteme
- Softwaresysteme und Prozesse
- Datenanalytik, Künstliche Intelligenz
- Konnektivität und intelligente Geräte
- Simulation und digitaler Zwilling
- Blockchain-Anwendungen
- Vernetzte (e)Mobilität
- Zukunft der Automatisierung
- Energiespeicher
- Materialien

Paradigmenwechsel durch neue Geschäftsmodelle im Internetzeitalter

SIEMENS

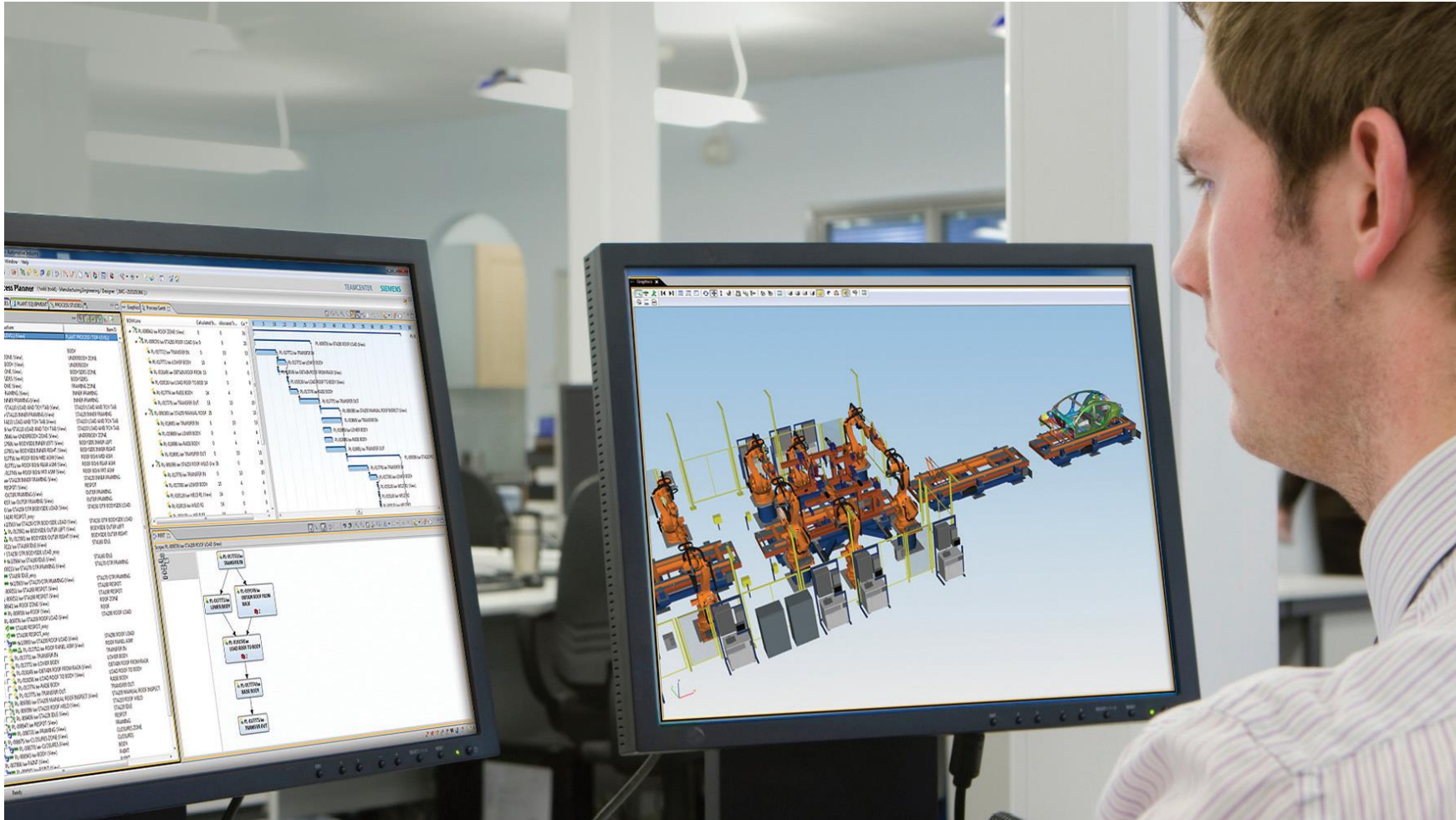


Digitalisierung verändert Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsketten



Von manueller Maschinenkonfiguration ...





Von festen Wartungsintervallen ...



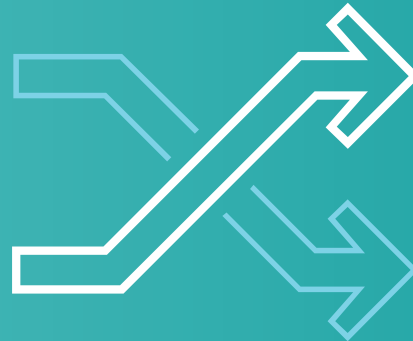
... zu vorausschauender Wartung



Time-To-Market



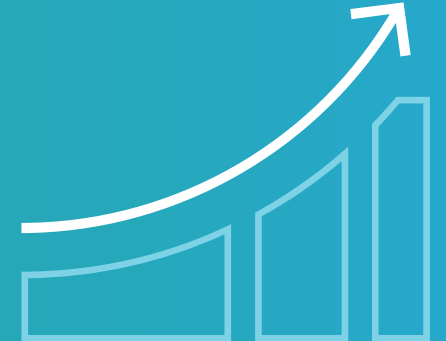
Flexibilität



Qualität



Effizienz



Security



Die einschlägigen Medien überschlagen sich mit Begriffen wie VR-Brille, AR-Brille und Mixed-Reality-Brille.

Beispiel: IFA 2018 - Acer präsentiert OJO 500

- **MSN (The Microsoft Network) - Windows Mixed Reality Headset OJO 500**

<http://www.msn.com/de-de/nachrichten/microsoft/ifa-2018-acer-pr%c3%a4sentiert-das-windows-mixed-reality-headset-ojo-500/ar-BBMAN5V?ocid=ientp>

- **Computer-Bild - Acer OJO 500 Augmented-Reality-Headset:**

<https://www.computerbild.de/artikel/cb-News-PC-Hardware-Acer-OJO-500-Augmented-Reality-Headset-22326767.html>

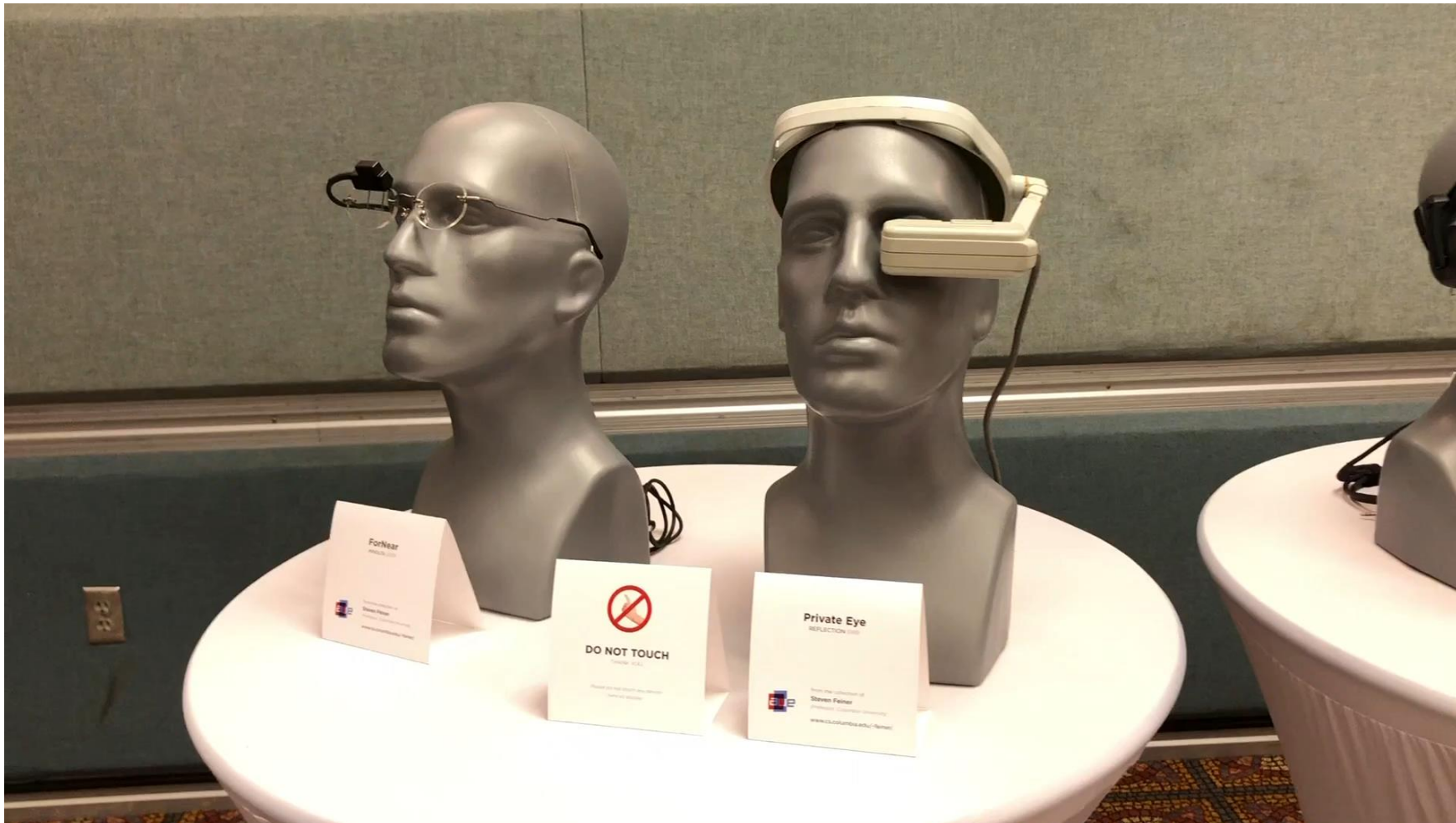
- **Acer - Acer OJO 500 Windows Mixed Reality Headset:**

<https://www.acer.com/ac/en/US/press/2018/427890>

- **Heise - VR-Headset Acer OJO 500**

<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Mehr-Komfort-VR-Headset-Acer-OJO500-im-Hands-on-4153023.html>

Datenbrillen-„Ahnengalerie“ (History of smart glasses, AWE2019 Santa Clara/CA)

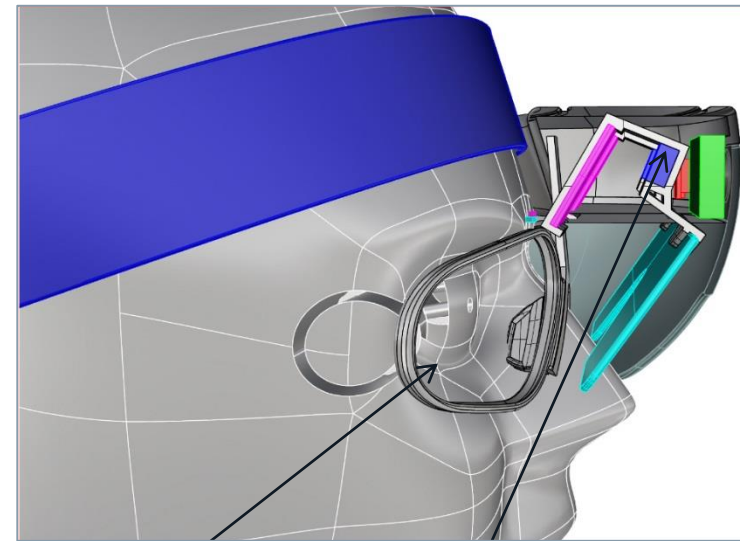


Wunsch

- Hands-free Arbeiten
- Automatische Aktivitäts- und Kontexterkennung (u.a. Gesten- und Objekterkennung)
- Multimodale Dateneingabe
- Automatische kontextabhängige Informationsbereitstellung

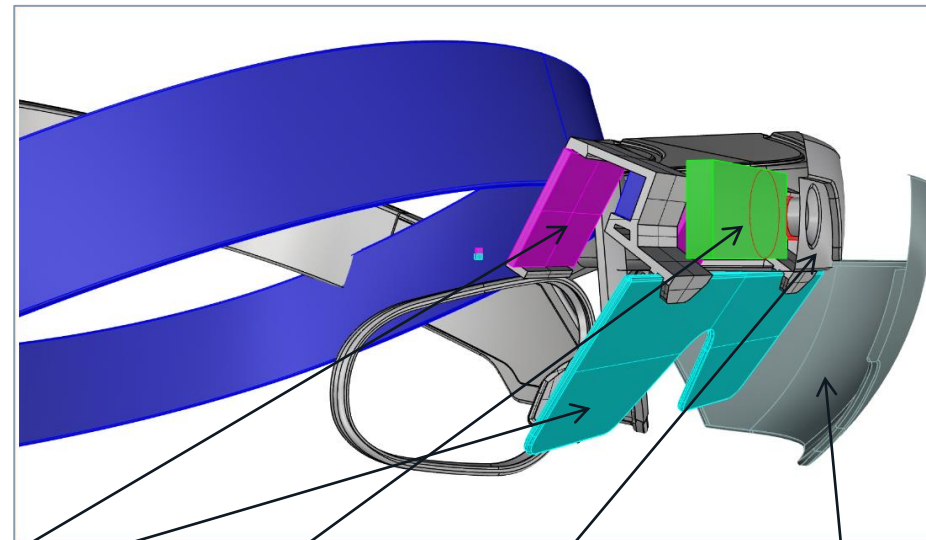
Wirklichkeit

- Scannen von Barcodes nicht in beliebigen Anwendungsfällen möglich
- Robuste Erkennung von Objekten und Gesten nur sehr eingeschränkt möglich
- Sprache für Artikelnummern nur bedingt geeignet
- Über verfügbare Open-Source-SW und KI beschränkt umsetzbar



Individuelle Wechselgläser

Mikro-Display



AR-Optik aus teildurchlässigen Spiegeln

TOF-Kamera

Szenen-Kamera

Schutzscheibe

Herausforderungen

- Abgrenzung von bestehenden AR-Lösungen
- Integration von Elektronik und Optikkomp.
- Hohe Nutzerakzeptanz durch Ergonomie und Design
- Erhöhtes Gewicht im Vorderkopfbereich (Objektive, μ Displays, Kameras u. Elektronik.)
- Großes Volumen durch Bauraum der Komponenten im Vorderkopfbereich

Lösungsansätze

- Eigenständiger Entwurf
- Ergonomiesteigerung durch Trennung von Kopffixierung und Bauraum für Komponenten
- Gewichtsausgleich durch Platzierung der Systemelektronik am Hinterkopf
- Flex-PCB für individuell einstellbare Pupillendistanz

Designstudie

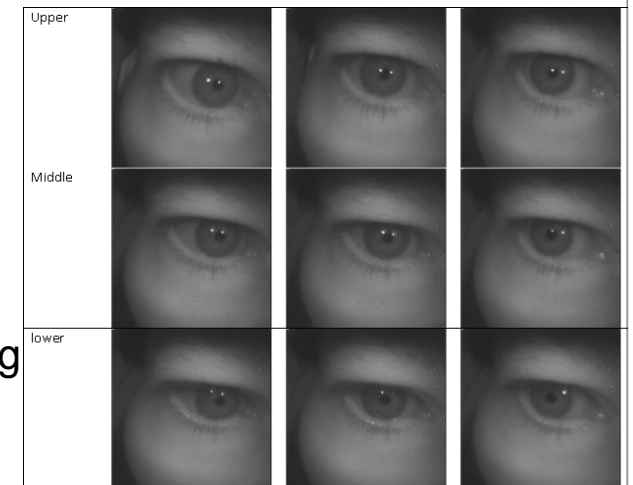


offene Experimentierplattform



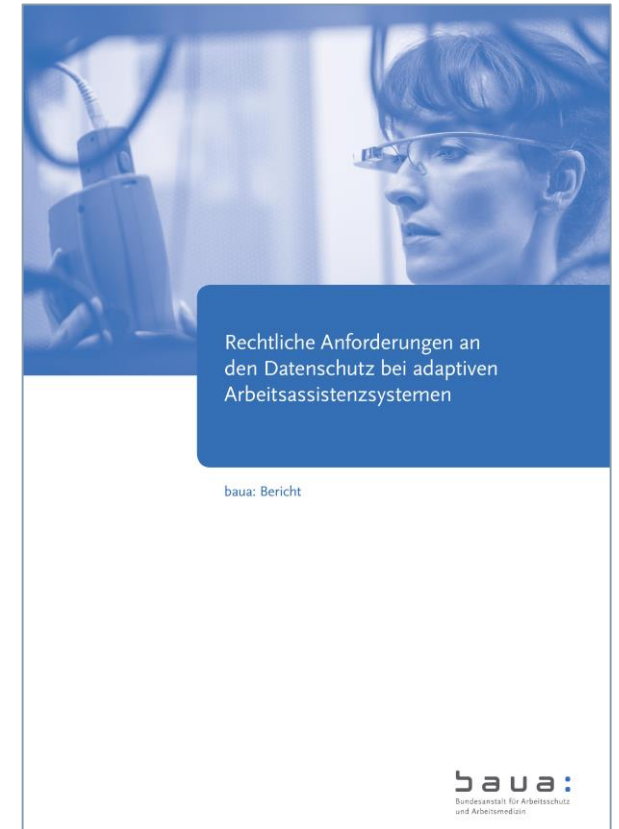
Eye-Tracking - Status und Lessons Learned

- stark nutzerabhängig
 - Abstand Optik zu Auge → Einschränkung für Kalibrierung und damit Funktion
 - Position CAM für Eye-Tracking → andere Position der CAM erfordert Überarbeitung der gesamten Mechanik
 - Winkel Strahlteiler → je nach Nutzer unterschiedlich → Test verschiedener Winkeleinsätze
- Probleme bei Brillenträgern
 - starke Reflektionen an Brillengestellen (je nach Modell und Nutzer) → optische Einsätze testen → ggf. Optimierung IR-LED und Cam
- Abhängigkeiten vom gewählten Kameramodul
 - FOV der CAM nicht optimal, Auflösung CAM relativ gering, kein Standard-Interface
 - miniaturisierte CAM-Module in kleinen Stückzahlen schwer verfügbar
- Abhängigkeiten vom Betriebssystem
 - Eye-Tracking Demo auf Windows System konnte demonstriert werden
 - Optimierung/Überarbeitung der HW/SW basierend auf ersten Ergebnissen notwendig
 - Einbindung der Kameras in Android erst zu Projektende tlw. erfolgreich (u.a. Synchronisationsprobleme zwischen Cam und FPGA)



Forschungsfragen im Themenbereich Datenbrillen

- Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- Datenschutz
- Akzeptanz und Beanspruchung
- Ergonomische Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion
- Einsatzmöglichkeiten für Datenbrillen als Arbeitsassistentz



Gefährdungsbeurteilung gemäß § 3 Abs. 2 BetrSichV

- (1) „Der Arbeitgeber hat vor der Verwendung von Arbeitsmitteln die auftretenden Gefährdungen zu beurteilen (Gefährdungsbeurteilung) [...]
- (2) In die Beurteilung sind alle Gefährdungen einzubeziehen, die bei der Verwendung von Arbeitsmitteln ausgehen, und zwar von
 1. den Arbeitsmitteln selbst,
 2. der Arbeitsumgebung und
 3. den Arbeitsgegenständen, an denen Tätigkeiten mit Arbeitsmitteln durchgeführt werden.

Bei der Gefährdungsbeurteilung ist insbesondere Folgendes zu berücksichtigen:

1. die Gebrauchstauglichkeit von Arbeitsmitteln, einschließlich der ergonomischen, alters- und altersgerechten Gestaltung, [...]

Projekt Glass@Service – Links und weiterführende Literatur

- www.glass-at-service.de
- Glass@Service – Smart Service Welt I - Projektseite
https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Standardartikel/SmartServiceWeltProjekte/Produktion/SSWI_Projekt_GlassService.html
- „Projektabschlussbroschüre Smart Service Welt I“, Mai 2019
https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/SSW_Abschlussbroschuere_SSWI.pdf?__blob=publicationFile&v=9#page=14
- „Rechtliche Anforderungen an den Datenschutz bei adaptiven Arbeitsassistenzsystemen“ (Datenschutzgutachten), 1. Auflage 2018, Dortmund/Berlin/Dresden
https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2412.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- BAuA-Projektseite
<https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2412.html>
- 7. Expertenworkshop Datenbrillen - Aktueller Stand von Forschung und Umsetzung sowie zukünftiger Entwicklungsrichtungen vom 07.03.2018, Dortmund
 - „Datenbrillen als Arbeitsassistenz in der Elektronik-Fertigung: Herausforderungen im Entwicklungsprozess“, Schiefelbein, Siemens AG; Terhoeven, BAuA
https://www.baua.de/DE/Angebote/Veranstaltungen/Dokumentationen/Neue-Technologien/pdf/Datenbrillen-2018-2.pdf?__blob=publicationFile&v=2
 - „Datenschutzrechtliche Rahmenbedingungen beim Einsatz adaptiver Arbeitsassistenzsysteme am Beispiel der Datenbrille“, Varadinek, lindenpartners
https://www.baua.de/DE/Angebote/Veranstaltungen/Dokumentationen/Neue-Technologien/pdf/Datenbrillen-2018-7.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- 6. Expertenworkshop Datenbrillen - Aktueller Stand von Forschung und Umsetzung sowie zukünftiger Entwicklungsrichtungen vom 07.02.2017, Berlin
 - „Datenbrillen als adaptive Arbeitsassistenz in der Elektronik-Fertigung“, Schiefelbein, Siemens AG; Terhoeven, BAuA
https://www.baua.de/DE/Angebote/Veranstaltungen/Dokumentationen/Neue-Technologien/pdf/Datenbrillen-2017-Vortrag-Schivelbein-Terhoeven.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Projekt Glass@Service - Ansprechpartner

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr. Frank-Peter Schiefelbein

Corporate Technology
Research in Energy and Electronics
Electronics & Mechatronics
Electronics Manufacturing & Integration

CT REE ELM EMI-DE

Tel.: +49 30 386-29166

Fax: +49 30 386-26843

Mail: frank.schiefelbein@siemens.com

Internet

siemens.com

siemens.com/ueber-siemens

siemens.com/innovation/de

siemens.com/corporate-technology