









Το έργο 4th INDUSTRIAL REVOLUTION συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και από τους Εθνικούς Πόρους των χωρών που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Συνεργασίας Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020"



Το έργο 4th INDUSTRIAL REVOLUTION συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και από τους Εθνικούς Πόρους των χωρών που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Συνεργασίας Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020"



















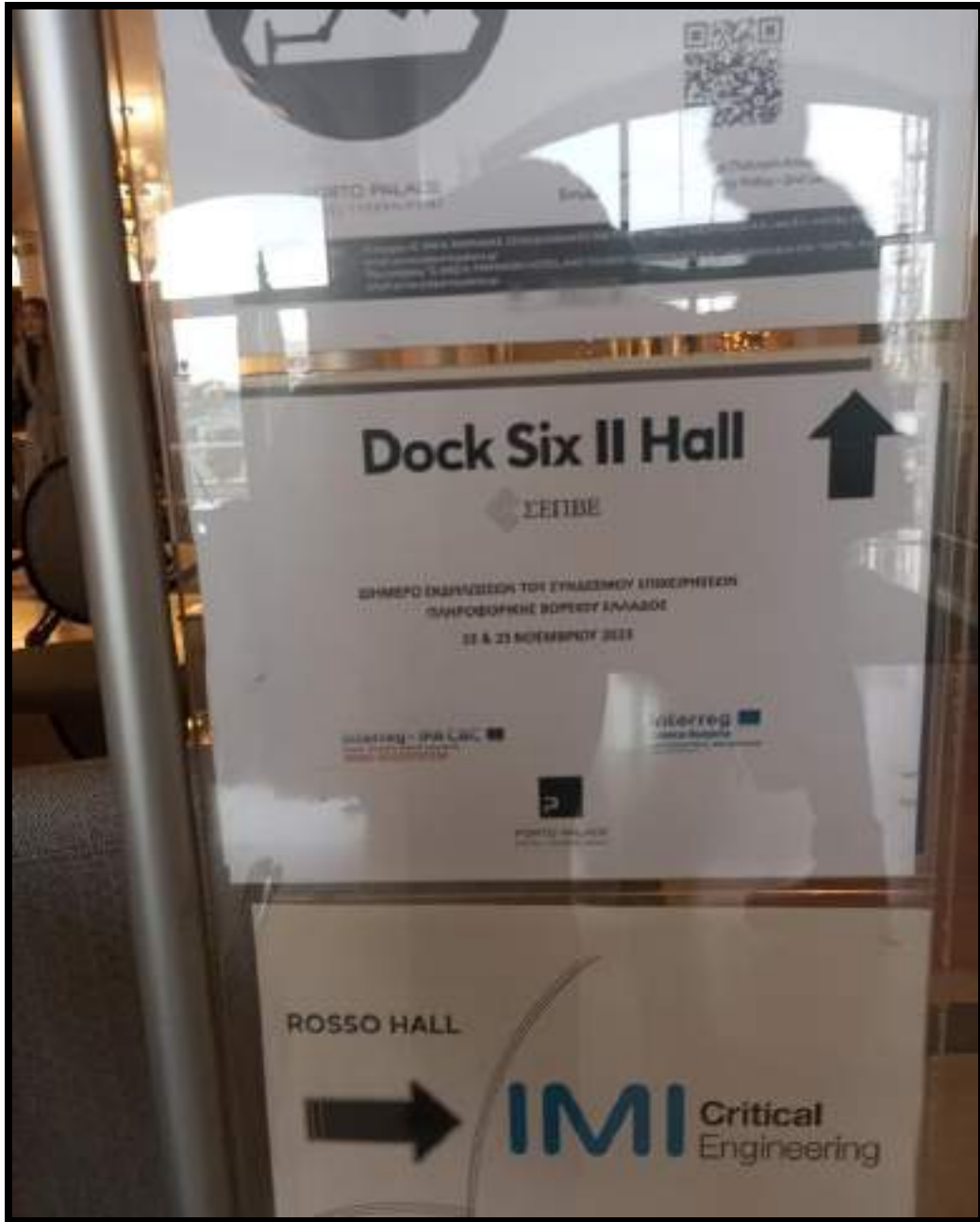




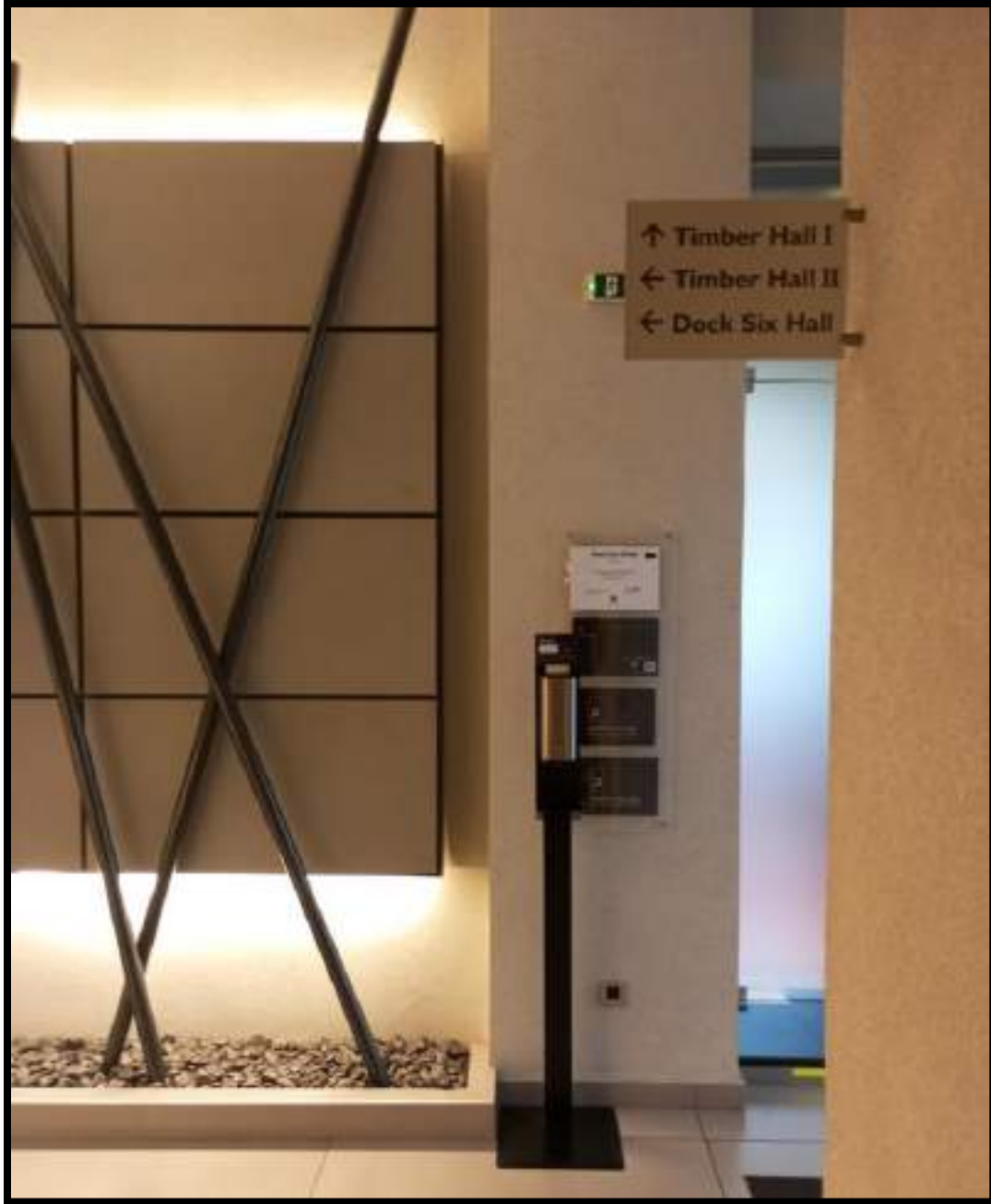


















Το έργο 4th INDUSTRIAL REVOLUTION συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και από τους Εθνικούς Πόρους των χωρών που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Συνεργασίας Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020"



44

Το έργο 4th INDUSTRIAL REVOLUTION συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και από τους Εθνικούς Πόρους των χωρών που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Συνεργασίας Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020"

















Το έργο 4th INDUSTRIAL REVOLUTION συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και από τους Εθνικούς Πόρους των χωρών που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Συνεργασίας Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020"







Το έργο 4th INDUSTRIAL REVOLUTION συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και από τους Εθνικούς Πόρους των χωρών που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Συνεργασίας Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020"

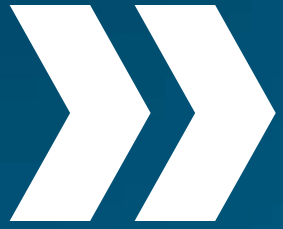


Το έργο 4th INDUSTRIAL REVOLUTION συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και από τους Εθνικούς Πόρους των χωρών που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Συνεργασίας Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ - ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΙΗΜΕΡΟΥ 4th Industrial Revolution Forum

Breaking the Rule Attitude – Must Have for SMEs to Master Industrial Revolution

Thomas Knothe



Following Gorki: There is no difference of Technologies for large Enterprises and SME

For SME they have to be even better

Joseph von Fraunhofer (1787-1826), the name behind the Fraunhofer-Gesellschaft ... and had broken a lot of Rules



**Researcher
without Academic Background**

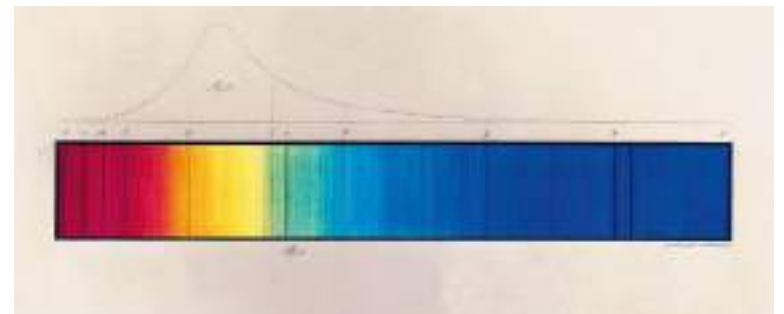
**Discovery of the "Fraunhofer lines"
in the solar spectrum**

Inventor without legal Support

New processing method for lenses

**Entrepreneur without financial
Background**

Director and partner in a glassworks



Fraunhofer IPK Berlin is working on the Factory of the Future

... since more than 100 years



**Machines, secure and safe Learn Factory
1906**



**Automated Factory
1976**



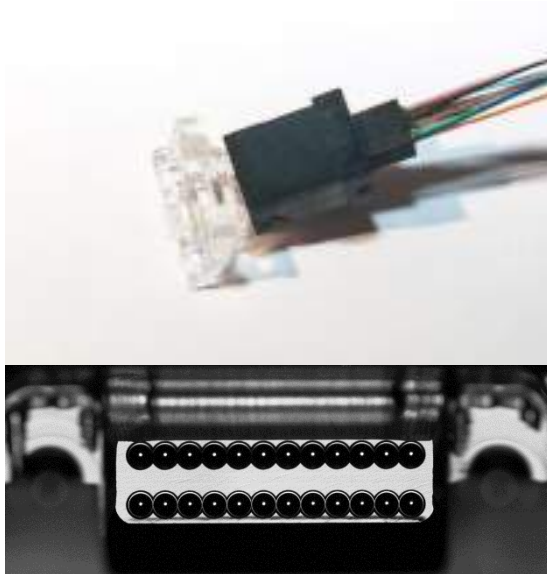
**Networked Factory
2014**



**Empathic Factory
2025**

Cost Effectiveness From Very Small to Very Large

Entire Production System for
Micro Optical Fiber Coupler



48 Lenses

$h_{\text{Lens}} = 35 \mu\text{m}$, $d_{\text{Lens}} = 220 \mu\text{m}$

Force Control for Machining of Complex
Geometry without Programming



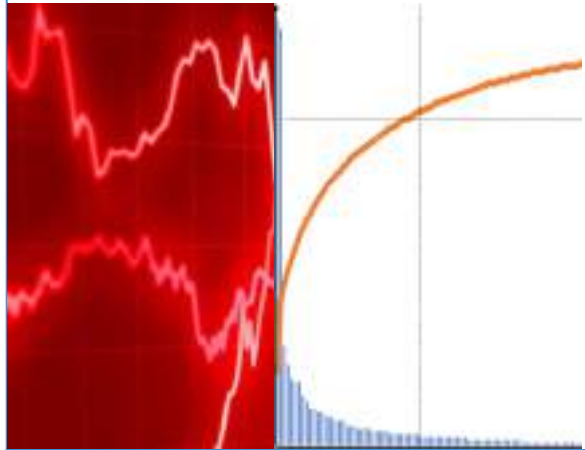
Polishing Prototype from IPK

Cost Effective Harvesting Robot



Target Cost: 1.500 €

Actual Business Constraints affect SMEs much more than Large Enterprises



Recruitment and increasing cost for Direct Labour difficult to meet flexibility Requirements



Supplier Shortage and Energy Availability & Costs



Capacity flexibility and the high-mix low-volume



Uncertainty regarding global economy and business conditions



Changeability is the Major Enabler to Face to the challenges



Automation and
Fast Setup of...



Factories and Business



Stations and Lines



Technologies

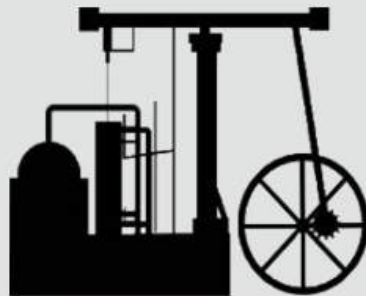


Product Changes

11 years ago – Initiation of 4th Industrial (R)evolution

1. Industrial Revolution

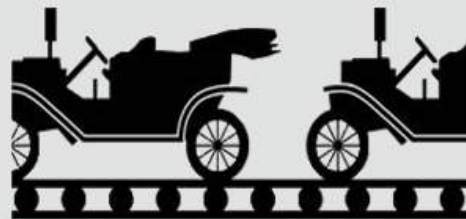
Implementation of mechanical production facilities supported by Water- and steam power.



1769
mechanization

2. Industrial Revolution

Implementation of division of labor production supported by electrical Energy



1870
division of labor and mass manufacturing

3. Industrial Revolution

Use of electronics and IT for further automation in production



1952
Numerical control

1969
Microprocessors in Production

Next Evolution

Digital penetration of the whole Production Chain



1973 - 1985
Computer Integrated Manufacturing (CIM)

2012
Cyber-physical Systems (Industrie 4.0)