

# Competence matrix for mechanics in industry

Kompetenzmatrix für Industrie-  
mechaniker/innen

go  
MOVET.eu

LEONARDO DA VINCI

Description of work-related skills  
and competences

Beschreibung von arbeitsbezogenen  
Kompetenzen



Technische Universität München Lehrstuhl für Pädagogik



GD Bildung und Kultur  
Programm für lebenslanges Lernen

# Bedeutsamkeit der Anerkennung von Fachkompetenzen



Eine Phase des Studiums im Ausland zu absolvieren ist für Studierende an Universitäten zu Teilen selbstverständlich geworden. Im Bereich der beruflichen Bildung ist dies noch lange nicht der Fall. Lediglich 3% der Personen in der Erstausbildung in Deutschland haben zwischen 2007 und 2009 an einem Auslandspraktikum teilgenommen. Über die Ursachen der mangelnden Partizipation der Auszubildenden aber auch über das mangelnde Angebot von Seiten der beruflichen Schulen und Betriebe lässt sich nur mutmaßen.

Eine Ursache lässt sich durch die fehlende Möglichkeit der Anerkennung von im Ausland erworbenen Fachkompetenzen im heimischen Bildungssystem definieren. An diesem Punkt setzt das Innovations-transferprojekt (ITP) MOVET (Modules for Vocational Education and Training for Competences in Europe) an.

## Das ITP MOVET

Im Rahmen von MOVET (2008 bis 2012) entwickeln Lehrkräfte aus fünf europäischen Berufsschulen jeweils ein bis zwei dreiwöchige Lerneinheiten. Zielgruppen dieser englischsprachigen Module sind Auszubildende aus dem Bereich der Mechatronik, bzw. aus artverwandten Ausbildungsgängen. Jede der teilnehmenden Berufsschulen aus Deutschland, Dänemark, Finnland und der Slowakei entsendet eigene Schüler/-innen zu den europäischen Partnern, so dass drei bis vier Nationalitäten gemeinsam an einem Unterricht beispielsweise über Elektropneumatik, IT Bus Systeme oder CNC teilnehmen. Eine detaillierte Darstellung der Inhalte und des Aufbaus der Module kann in einem weiteren MOVET Flyer nachvollzogen werden ([www.gomovet.eu](http://www.gomovet.eu) → Downloads → Modulflyer).

## MOVET Matrix für Industriemechaniker/-innen

Die Kompetenzmatrix für Industriemechaniker/-innen ist ein Produkt der

Experten aus MOVET. Sie verwendet die Systematik einer Kompetenzmatrix aus VQTS (Vocational Qualification Transfer System) für Mechatroniker/-innen. Zielsetzung der Kompetenzmatrix ist es, die Kompetenzen bezogen auf Kernarbeitsaufgaben in einem Beruf und den Fortschritt der Kompetenzentwicklung in strukturierter Form in einer Tabelle darzustellen (vgl. Luomi-Messerer, Markowitsch, 2006).

## Aufbau der MOVET Matrix

Die MOVET Matrix bezieht sich auf die Tätigkeitsbereiche einer Industriemechanikerin/ eines Industriemechanikers. Die Beschreibung der Kompetenzbereiche und deren Entwicklungsstufen erfolgt in Form einer Tabelle und stets mit einem Bezug zu Arbeitsprozessen. Die linke Spalte listet die sieben identifizierten Kompetenzbereiche auf. Je nach Bereich unterscheidet diese Matrix zwischen zwei und fünf Niveauabstufen. Nicht auszuschließen ist dabei eine weitere Qualifizierung im Laufe des Berufslebens. Die Matrix ist folglich nicht als abschließend zu werten und kann durch diese Flexibilität im gesamten europäischen Raum genutzt werden. Im Fokus der gewählten Berufskompetenzen stehen kognitive Kompetenzen (Wissen) und funktionale Kompetenzen (Fähigkeiten), die zur erfolgreichen Ausübung des Berufes notwendig sind. Soziale und personale Kompetenzen werden hier nicht erfasst. Sie müssten ggf. gesondert dargestellt werden.

## Anwendungsfelder der MOVET Matrix

### Anerkennung von Fachkompetenzen

Die transparente Darstellung von Kompetenzen in Bildungsangeboten erleichtert eine Anerkennung sowohl im Kontext horizontaler und vertikaler Durchlässigkeit als auch im Fall extra-curricular erworbener Kompetenzen.

### Mobilität von Auszubildenden auf europäischer Ebene

Ein europäischer Austausch von Auszubildenden soll erleichtert werden. So wird in MOVET beispielsweise gezeigt, wie Auszubildende aus Deutschland in Finnland Lernergebnisse einer höheren Kompetenzstufe erlangen, obwohl diese nicht verpflichtend im deutschen Curriculum vorgesehen sind.

### Analyse und Entwicklung von Bildungsangeboten

Die Matrix dient dem Bildungspersonal im Bereich Industriemechanik. Experten können Kompetenzbereiche eines Berufsbildungsganges identifizieren. Diese Offenlegung der im eigenen Bildungsunternehmen erreichbaren Kompetenzentwicklungsstufen (Organisationsprofil) ermöglicht Weiterentwicklungen der Bildungsgänge.

### Personalplanung und -entwicklung

Betriebe erhalten ein Instrument zur Personalentwicklung an die Hand. In der Matrixstruktur können individuelle und strukturelle Kompetenzprofile und Entwicklungspotenziale identifiziert werden.

### Transparenz in Qualifikationsrahmen

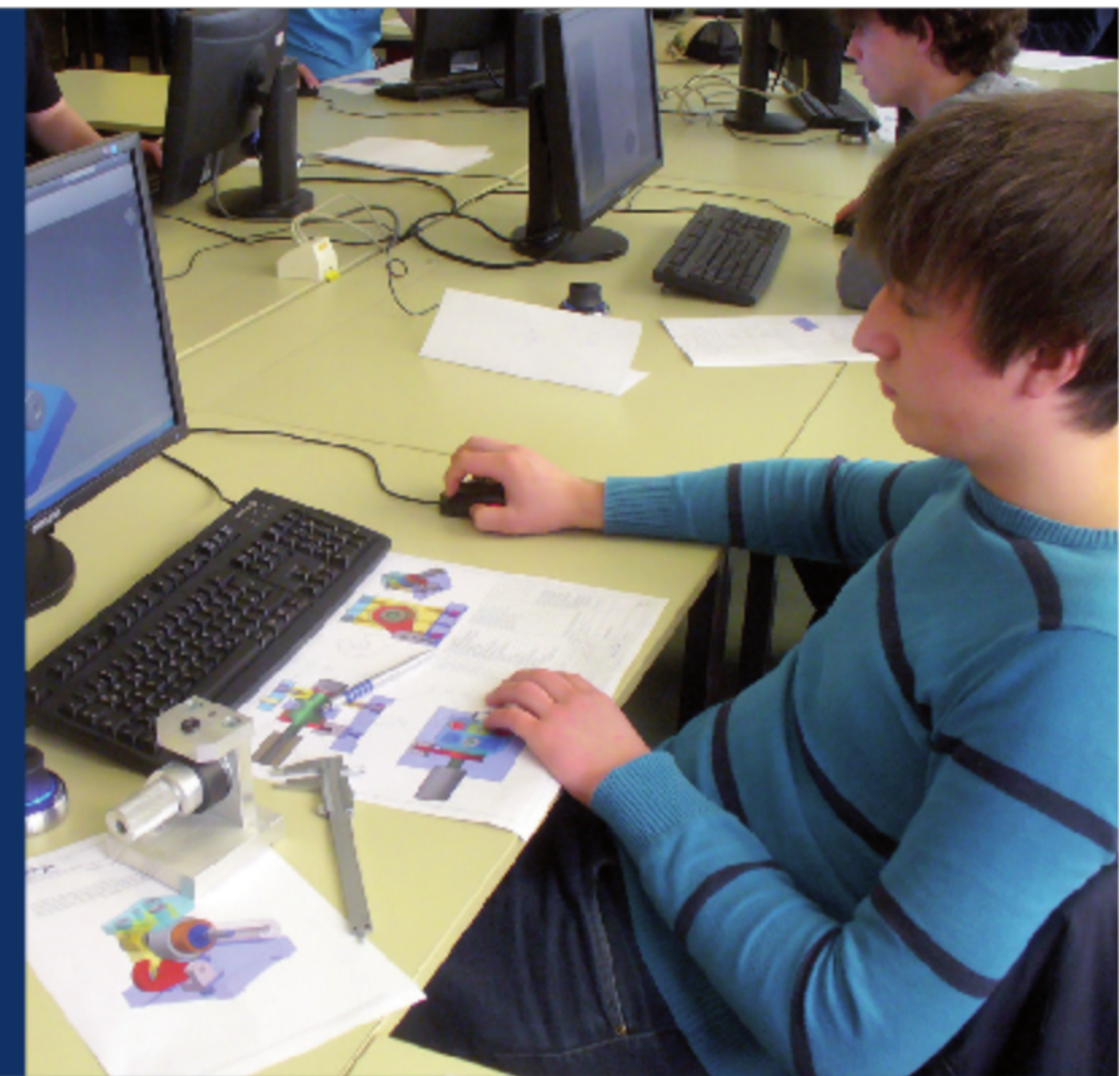
Die Transparenz der Einstufung von Qualifikationen in nationalen und Europäischen Qualifikationsrahmen (NQR und EQF) kann erhöht werden durch die Möglichkeit der Darstellung von Kompetenzprofilen der Bildungsgänge.

Mikroebene

Mesoebene

Makroebene

# MOVET Competence matrix for mechanics in industry



## Competence area      Steps of competence development

<b>1. Maintaining tools, equipment and technical systems</b>	He/she can perform the basic scheduled maintenance on tools and equipment. (e.g. checking the quality of used cooling liquids, checking the oil-level in the milling machine, checking the cutting edges of tools,...).	He/she can master the maintenance procedures for technical systems using service documents and maintenance plans. He/she performs the correct mounting method for machine elements (e.g. shafts, axles, bearings and shaft seals).	He/she understands the function of technical systems, can perform trouble shooting including locating defects and analysing causes for damage. He/she plans, performs and documents necessary maintenance work.		
<b>2. Installing and dismantling of assemblies, machinery and systems</b>	He/she can apply written instructions to install and dismantle individual components (e.g. to single parts to an assembly by using machine elements like screw joints or pin connections).	He/she can install/dismantle complex assembly groups and machinery, which could include different technologies. He/she positions and fixes the components by performing detachable and permanent joining processes (e.g. mount bearings to gearboxes, weld frames ...).	He/she understands the function of complex machines or systems. He/she can build up a system (consisting of e.g. gear drives, chain drives, belt drives, pneumatic or hydraulic components...). He/she can adjust the associated parameters and analyse/evaluate the overall function of the system.		
<b>3. Installing and bringing into service of control technology</b>	He/she can use written instructions to install and adjust pneumatic or hydraulic or electrical components according to safety rules.	He/she can use written instructions to install E-pneumatic or E-hydraulic or electrical components according to safety rules.	He/she can apply an E-pneumatic or E-hydraulic solution for simple tasks.	He/she can apply an E-pneumatic or E-hydraulic solution for complex tasks.	He/she can install and configure programs for hardware and software components as well as set up simple PLCs.
<b>4. Preparing and using technical information</b>	He/she can read and manually draft simple sketches or technical drawings of single components. He/she knows the ISO standards for drafts, surface symbols and dimensioning.	He/she can correctly apply basic CAD functions for the construction of technical components.	He/she can correctly apply advanced CAD-functions for the construction of components and assembly groups. (Including screw joints, pin connections...).	He/she develops technical constructions according to the needs of the customer. He/she can check the functions of complex assembly groups via CAD.	
<b>5. Producing single parts and assemblies</b>	He/she can produce simple components by performing manual production tasks, (e.g. filing, sawing, bending...).	He/she can correctly apply conventional machines for the production of components. He/she knows the parameters for calculating cutting speed, feed rate...	He/she can develop the necessary CNC-program using DIN/ISO programming, and simulate the functionality. He/she can set up the machines and the tools. He/she can produce single parts using CNC machines (e.g. lathes and milling machines), test and optimize production.	He/she can produce parts on CNC machines using CAD/CAM technology up to 3 axes.	He/she can produce parts on CNC machines using CAD/CAM technology in complex settings with more than 3 (4) axes.
<b>6. Working according to QM principals/ standards (documenting, measuring, supervising work)</b>	He/she is familiar with methods of testing. He/she can select the necessary test equipment and check it (e.g. micrometre). He/she can work according to inspection plans. He/she can apply inspection equipment correctly.	He/she can develop criteria for functional tests. He/she can prepare inspection plans and documentation. He/she can evaluate inspection results and identify the cause of quality problems.	He/she can develop inspection plans based on QM regulations (also in respect of mass and serial production). He/she is familiar with tools/methods to support continuous improvement processes in order to optimize the production process.	He/she can control product and process quality. He/she can carry out inspection of machine and process capability on demand. He/she can plan the process as well as document and evaluate process data. He/she can make suggestions for optimizing the quality of process.	
<b>7. Planning, carrying out and optimising technical systems</b>	He/she can plan production processes for typical single parts. He/she can perform and optimize these processes.	He/she can plan production and mounting processes for typical assemblies. He/she can perform and optimize these processes.	He/she can provide independent technical solutions for the construction e.g. of production lines. He/she can assure the functionality of the overall system by using existing and modified standard components. He/she can check failure-free working systems and production processes concerning their potential for optimization. He/she can work out suggestions for optimization regarding technical development. He/she can evaluate and estimate the economic advantage. He/she can carry out the proposal.		

# The significance of recognising professional competence



Completing a study phase abroad has become to some extent quite usual for students at universities. This is however by no means the case within the vocational education sector. Only 3% of those in their initial training in Germany took part in a period of practical training abroad between 2007 and 2009. The reasons for the lack of participation of trainees – but also for the lack of opportunities on offered by vocational schools and business – can only be guessed at.

One cause can be defined by the absence of any possibility of recognition for specialist competences acquired abroad by one's own educational system, and this is the point of departure for the transfer of innovation project (TOI) MOVET (Modules for Vocational Education and Training for Competences in Europe).

## The TOI MOVET

Within the scope of MOVET (2008 to 2012) training staff from five European training schools each develop one to two three-week learning units. Target groups of these English-language modules are trainees from the mechatronics sector or from related training courses. Each of the participating vocational schools from Germany, Denmark, Finland and Slovakia send their own students to European partners so that three to four nationalities take part together in classes for example concerning electro-pneumatics, IT bus systems or CNCs. A more detailed description of the content and structure of the modules can be found in a further MOVET flyer ([www.gomovet.eu](http://www.gomovet.eu) → Downloads → Modulflyer).

## MOVET matrix for industrial mechanics

The competence matrix for industrial mechanics is a product from the Experts in MOVET. It utilises the systematics of a

competence matrix from VQTS (Vocational Qualification Transfer System) for mechatronics. The purpose of the competence matrix is to represent in a chart the competences relating to core work tasks of a profession and the progress in competence-development in a structured form (cf. Luomi-Messerer, Markowitsch, 2006).

## Structure of the MOVET matrix

The MOVET matrix relates to the task areas of an industrial mechanic. The description of the competence areas and their development levels is compiled in the form of a chart and always in relation to work processes. The lefthand column lists the seven identified competence areas. According to each of these areas, this matrix differentiates between two and five grade stages. A further qualification in the course of one's professional life cannot be ruled out here. The matrix should thus not be assessed as a conclusion, and due to its flexibility it can be applied throughout Europe. The selected vocational competences focus on cognitive competences (knowledge) and functional competences (skills), which are necessary to pursue each profession successfully. Social and personal competences are not covered here. If necessary they should be presented separately.

## Application fields of the MOVET matrix

### Recognition of specialist competences

The transparent representation of competences in educational opportunities simplify recognition in the context of horizontal and vertical permeability as well as in the case of competences attained from extracurricular means.

Micro level

### Mobility of trainees on the European level

A European exchange of trainees should be simplified. It is thus shown in MOVET in an exemplary way, how trainees from Germany in Finland attain learning results of a higher competence level, although they are not foreseen as compulsory in the German curriculum.

### Analysis and development of training opportunities

The matrix serves the training personnel in the industrial mechanics sector. Experts can identify competence areas of a vocational training programme. This declaration of the competence-development stages (organisational profile) attainable in one's own training institution facilitates further development of the training courses.

Meso level

### Planning and development of personnel

An instrument for personnel development is made available to companies. Individual and structural competence profiles and development potentials in the matrix structure can be identified.

### Transparency in qualification frameworks

The transparency of the grading of qualifications within national and European qualification frameworks (NQF and EQF) can be increased by the possibility of representation of the competence profiles of the training courses.

Macro level



## Literature

**Flacke, L.; Müller, M.; Schelten, A.:**  
Innovationstransferprojekt Modules for Vocational Education and Training for Competences in Europe – MOVET-Bericht der wissenschaftlichen Begleitung zum ITP MOVET. Hrsg. Schelten, A./ Flacke, L./ Müller, M., Lehrstuhl für Pädagogik, Technische Universität München (2010)

**Flacke, L.; Müller, M.; Schelten, A.:**  
Anerkennung transnational erworbener Fachkompetenzen – Module in Europa, Lehrstuhl für Pädagogik, Technische Universität München (2012)

**Körbel, M.; Friedrich, W.:**  
Verdeckte Mobilität in der beruflichen Bildung – Ermittlung von Auslandsaufenthalten in der Erstausbildung außerhalb des EU-Programms für lebenslanges Lernen und der bilateralen Austauschprogramme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Nationale Agentur beim BiBB (2011)

**Luomi-Messerer, K.; Markowitsch, J.:**  
VQTS model – A proposal for a structured description of workrelated competences and their acquisition. Wien (2006)

## Authors of the MOVET matrix

-  **Stadtwerke München**
  - Bernhard Hanslmaier
-  **Berufsschule für Fertigungstechnik München**
  - Peter Stengel
-  **Technische Universität München**
  - Markus Müller
  - Laura Flacke
-  **Europa-Berufsschule Weiden**
  - Bernd Heibl
  - Thomas Glaser
  - Martin Krauß
-  **Industriens Uddannelser, Copenhagen**
  - Benedikte Sølberg
-  **Teknisk Erhversskole Center Frederiksberg**
  - Jesper Rønn Rasmussen
  - Jesper Malmgren
  - Vibeke Nørgaard
-  **Technická akadémia, Spišská Nová Ves**
  - Emil Henček
  - Stanislava Hudranova

## Contact

Lehrstuhl für Pädagogik  
TUM School of Education  
Technische Universität München  
Lothstr. 17  
80335 München  
Germany

Laura Flacke  
flackel@gomovet.eu

Dr. Markus Müller  
muellerm@gomovet.eu

Prof. Dr. Andreas Schelten  
scheltena@gomovet.eu

Design:  
Pia Reiserer

Photos:  
Stadtwerke München  
Emil Henček  
Martin Krauß

München, März 2012

This project has been funded with support from the European Commission.

This folder reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Programm für lebenslanges Lernen


## Webpages


Project homepage:  
[www.gomovet.eu](http://www.gomovet.eu)


MOVET I:  
<http://www.adam-europe.eu/adam/project/view.htm?prj=3730>


MOVET II:  
<http://www.adam-europe.eu/adam/project/view.htm?prj=7093>


## Partners

 **Berufsschule für Fertigungstechnik München (BSFT)**, München


 **Teknisk Erhvervsskole Center Copenhagen (TEC)**, Frederiksberg

 **WinNova, Länsirannikon Koulutus Oy**, Pori

 **Europa-Berufsschule Weiden**, Weiden

 **Technická akadémia**, Spišská Nová Ves


 **Úrad Košického samosprávneho kraja**, Košice

 **IHK München und Oberbayern**, München

 **BMW Group**, München

 **Stadtwerke München (SWM)**, München

 **MTU Aero Engines**, München

 **Seidenader Maschinenbau GmbH**, Markt Schwaben

 **National Centre for Vocational Education (NCE)**, Frederiksberg

 **Industriens Uddannelser**, Copenhagen

 **European Forum for Technical and Vocational Education and Training (EfVET)**, Brussels

## Project Title

**MOVET II**  
Modules for Vocational Education and Training for Competences in Europe II

## Contractor

**Lehrstuhl für Pädagogik**  
Technische Universität München