



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN



E 066 434 – Materialwissenschaften Masterstudium der TU Wien

StuKo Vorsitzende

Anna Klampfer
anna.klampfer@tuwien.ac.at

Fachschaft Maschinenbau

service@fsmb.at

Studiendekan

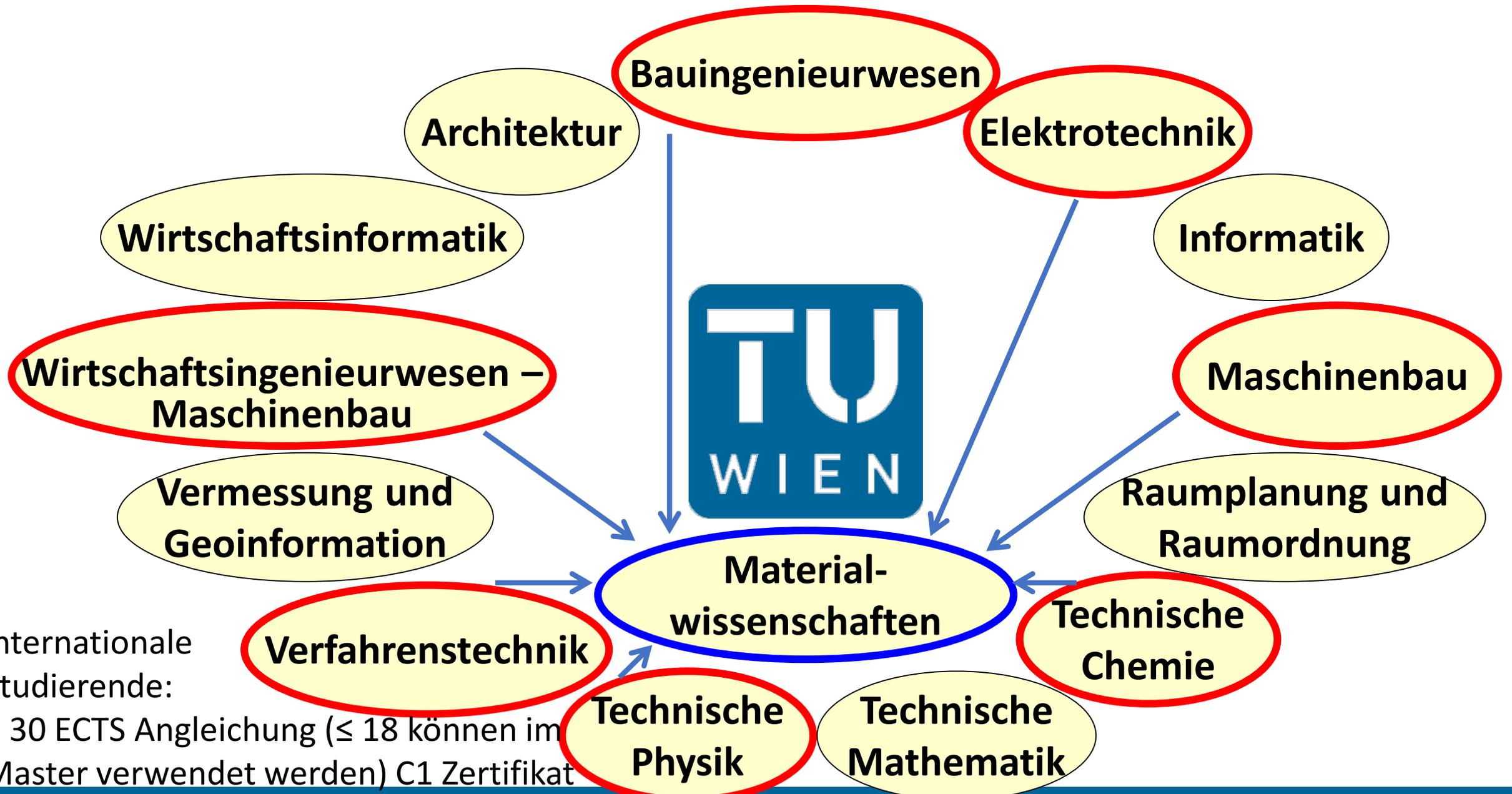
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Paul Heinz Mayrhofer
paul.mayrhofer@tuwien.ac.at

E066 434 Materialwissenschaften

Verteilt über fünf Fakultäten wird an der TU Wien an über zehn Instituten materialwissenschaftliche Forschung betrieben. Von grundlagen-orientierten Arbeiten zur Quantenmechanik der Festkörper bis hin zu industrieorientierten Projekten im Bereich Maschinenbau, Bauingenieurwesen und Elektrotechnik **bietet die TU Wien das größte Spektrum an materialwissenschaftlicher Forschung** in Österreich.

- Fakultät für Bauingenieurwesen
- Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften
- Fakultät für Physik
- Fakultät für Technische Chemie

Master Materialwissenschaften: 120 ECTS



Internationale Studierende:
 < 30 ECTS Angleichung (≤ 18 können im Master verwendet werden) C1 Zertifikat

Which professions promise little stress and a lot of money?

2. September 2015: **A U.S. career researcher has linked the stress levels of individual professions to salaries. From one to one hundred:**

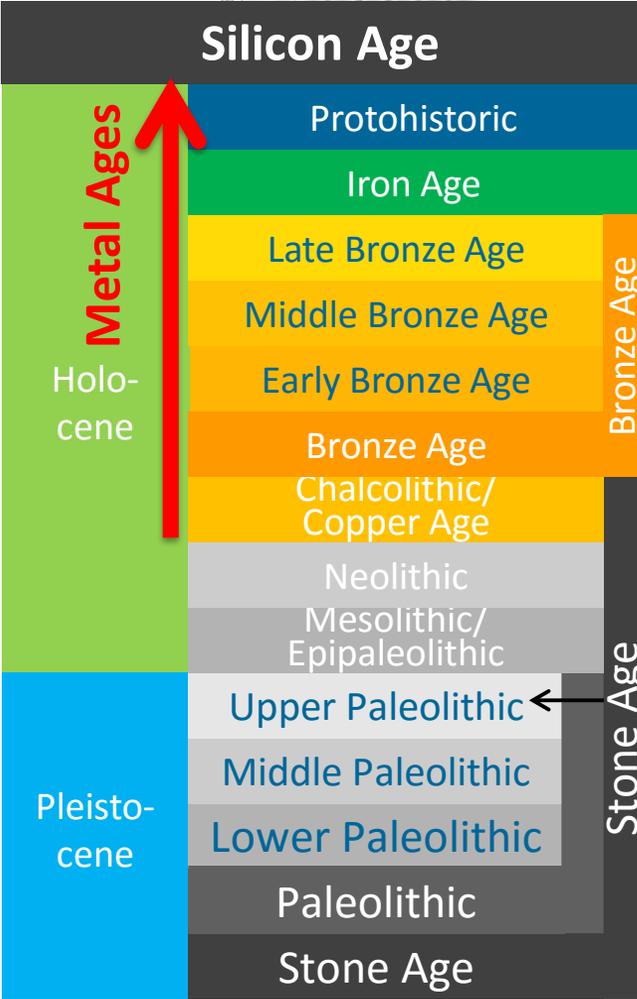
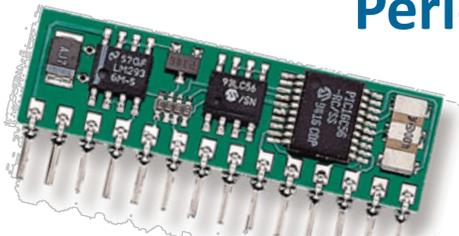
Shatkin used the U.S. Department of Labor's data on stress levels for this purpose: Stress levels were rated there on a scale of 1 to 100 for a total of 767 jobs. The lower the rating, the less stress. The rating includes, for example, how often employees are criticized, whether working hours cause stress, etc. Shatkin supplemented this data with salaries, and the list he has kept for several years was complete.

Chilling professions with good salary: *Materials scientists lead the ranking.*

The stress level in this job is rated at 53, and the annual salary is \$94,350. What the job is about? ***Materials scientists optimize the properties of materials and create new materials. Physics as well as chemistry and engineering sciences are part of the study program.*** Nutrition experts are followed by mathematicians. The stress scale says 57.3 with an average annual salary of \$104,350.

Materials and Mankind

Periodization of time after the dominating material!



same object
~1000 BC
~800–15 BC (Europe)
~1700 BC



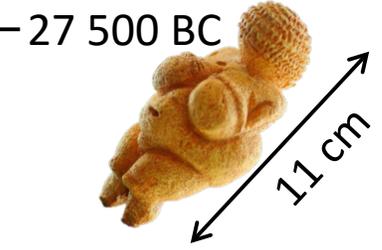
Minoan civilization (Crete)

~2200 BC (Europe)
~4000 BC (Egypt)

1.-17. Dynasty
3000-1500 BC



~11 000 BC
end of ice age in Sweden



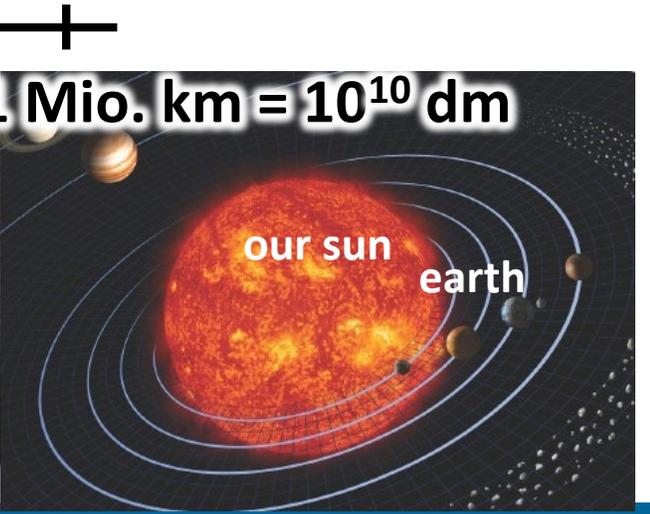
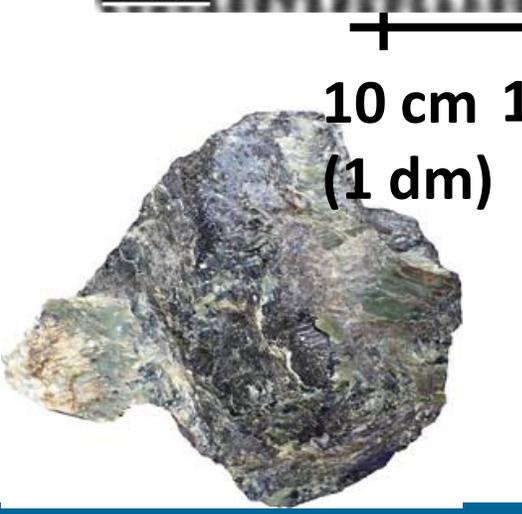
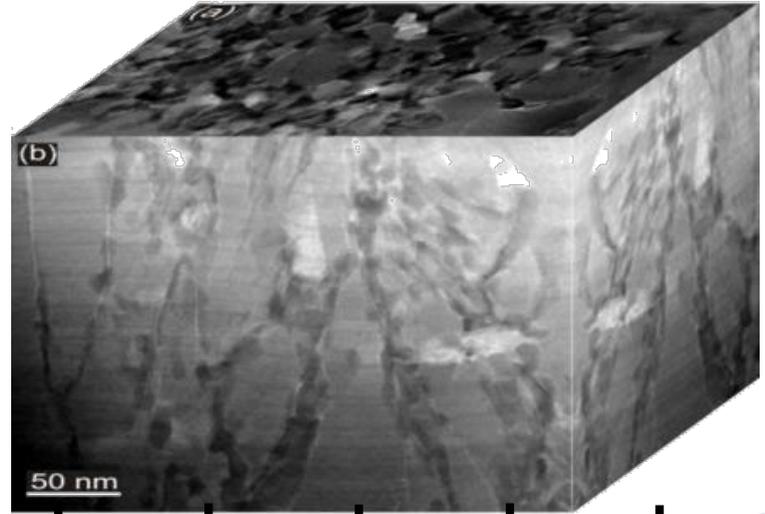
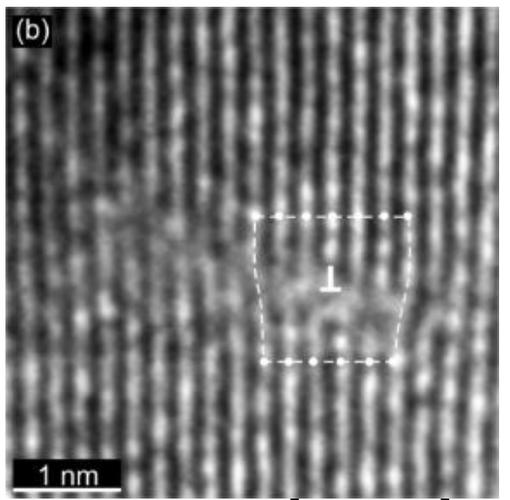
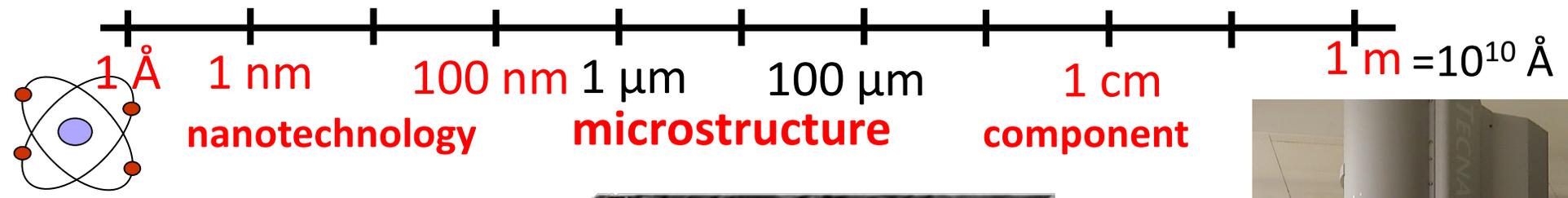
Venus of Willendorf



← ~3 Mio BC. (oldest stone tools)



Dimensions in Materials Science



2 A bit of History

14 Billion Years ago (Big Bang); it took ~400 million years for the development of first stars

Sun: ~4.6 Billion Years old (has ~99.86 % mass of the entire solar system); **Earth: ~4.5 Billion Years old** (slightly younger is the moon, but also ~4.5 Billion years)

Neutron star collisions may have created most of the gold in the universe: **$\sim 7 \times 10^{28}$ kg Au**. Coming to earth by Meteorite showers, the same formed moon's face.

Life on earth: ~4.1 Billion Years ago

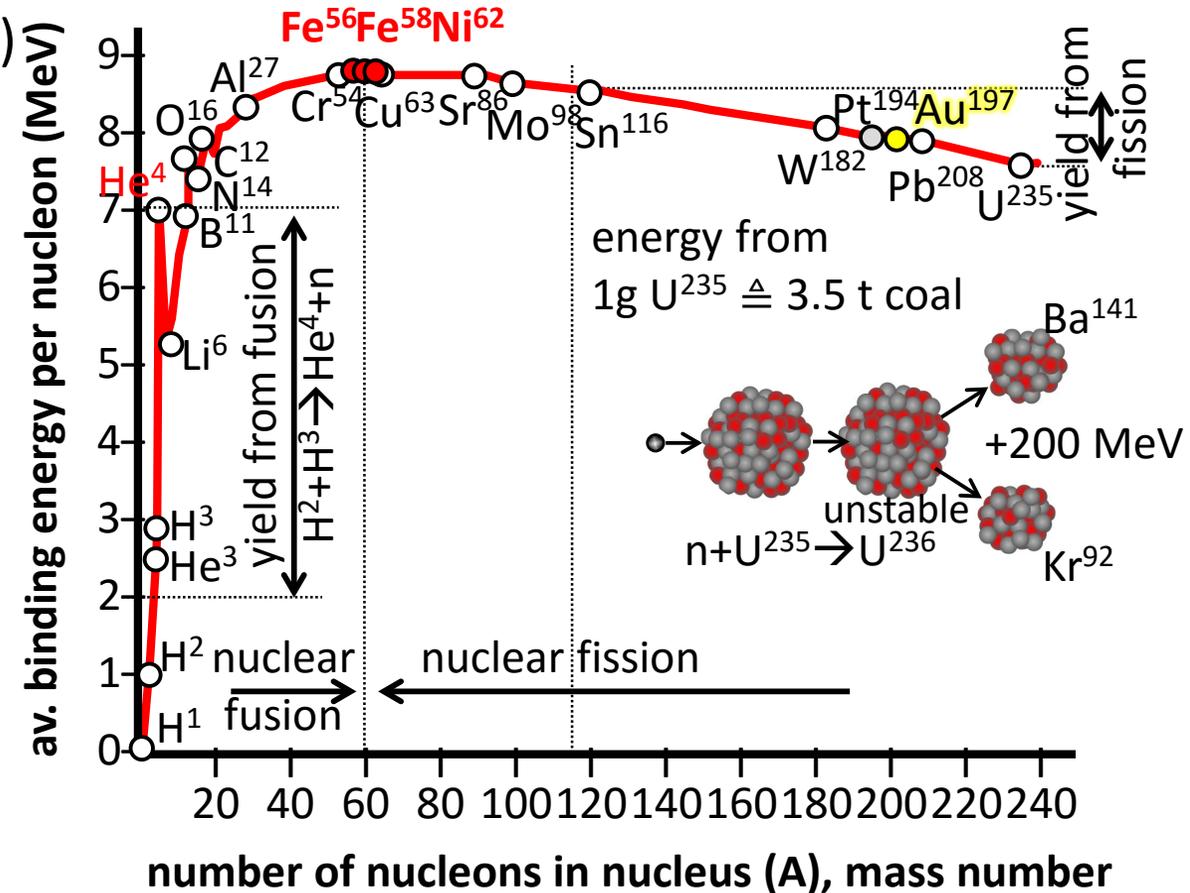
~4.4 Mio Years ago: **Ardi** (Ardipithecus; no arched foot)

~3 Mio Years ago: **Lucy** (Australopithecus; arched)

~1.5 Mio Years ago: **Turkana boy** (Homo; arched)

~10 000 BC: recorded farming of cereals, wheat, oat [maybe already liquid bread (beer); 5 000 BC: beer was used for payment in Uruk (Iraq); 7 000 BC: fermented drink of rice and fruits in China]

5 000 BC: One of the most advanced civilizations is close to **Varna (Black Sea, Bulgaria)**. Extremely rich due to trading with gold. High culture along the Danube. 4 000 BC: Great Flood (climate change, tectonic shifts, Mediterranean Sea via Bosphorus into Black Sea, ...) destroyed almost everything.



Zulassung, Dauer und Umfang

Das Masterstudium Materialwissenschaften baut auf den Bachelorstudien:

- **Bauingenieurwesen**, • **Elektrotechnik**, • **Maschinenbau**, • **Technische Chemie**,
- **Technische Physik** der Technischen Universität Wien.

Bei grundsätzlicher Gleichwertigkeit, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit alternative oder zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von **maximal 30 ECTS-Punkten** vorgeschrieben werden, die im Laufe des Masterstudiums zu absolvieren sind.

Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen. (Referenzniveau B2)

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium Materialwissenschaften beträgt **120 ECTS-Punkte**. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von vier Semestern als Vollzeitstudium.

Lehrveranstaltung

Bereits im Rahmen eines Bachelorstudiums an der TU Wien oder eines gleichwertigen Studiums an einer anderen Hochschule absolvierte Lehrveranstaltungen (LVAs), die als Zulassungserfordernisse für das Masterstudium Materialwissenschaften benötigt wurden, sind durch andere LVAs aus den Pflichtmodulen zu ersetzen.

Die **nicht absolvierten LVAs der Pflichtmodule sind ebenfalls im Rahmen der Wahlmodule wählbar** und dem thematisch passenden Modul zugeordnet, die Gesamtpunktezahl von 45 ECTS aus den Pflichtmodulen ändert sich dadurch jedoch nicht.

Kommissionelle Abschlussprüfung. Diese erfolgt mündlich vor einem Prüfungssenat gem. §12 und §19 Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“ der Technischen Universität Wien und dient der Präsentation und Verteidigung der Diplomarbeit und dem Nachweis der Beherrschung des wissenschaftlichen Umfeldes.

Aufbau des Studiums

Das Masterstudium Materialwissenschaften besteht aus folgenden Prüfungsfächern:

Pflichtmodule (1-5): 45 ECTS

(wovon 30 vorgegeben sind)

1. Grundlagen und Theorie der Materialwissenschaften
2. Modellierung und Simulation
3. Materialcharakterisierung
4. Struktur- und Funktionswerkstoffe
5. Werkstofftechnologie

| Pflichtmodul | ECTS | Wahlmodul | ECTS |
|---------------------|---------------|------------------|------|
| 1 | 12-36 | 6 | ~80 |
| 2 | 6-15 | 7 | ~70 |
| 3 | 3-12 | 8 | ~80 |
| 4 | 6-31.5 | 9 | ~100 |
| 5 | 3-17 | 10 | ~100 |

Wahlmodule (6-10): 36 ECTS aus mindestens 2 WM.

- Freie Wahlfächer und Soft Skills (**Modul 11**), mind. **9 ECTS** aus Gesamtkatalog der TU (Mindestanteil an Transferable Skills: 4.5 ECTS)
- Diplomarbeit (**Modul 12**): **30 ECTS** (inkl. der 3 ECTS für die kommissionelle Gesamtprüfung)
<https://www.tuwien.at/studium/studienangebot/masterstudien/materialwissenschaften/>
<https://tiss.tuwien.ac.at/curriculum/public/curriculum.xhtml?dswid=4038&dsrid=430&key=40842>

Übergangsbestimmungen

Der Studienplan des Masterstudium Materialwissenschaften wurde am 25.06.2012 vom Senat der TU bestätigt und **ist seit 01.10.2012** in Kraft.

Formal: die folgenden Übergangsbestimmungen gelten nicht für Studierende, die ihr Studium im WS 2012 oder später begonnen haben. Für diese ist der neue Studienplan der Materialwissenschaften ohne Abweichung zu erfüllen.

Aktuell geltende Fassung:

Studienplan 2019

| | |
|--|---------|
| Module 1-5 Pflichtmodule | 45 ECTS |
| Module 6-10 Wahlpflichtmodule | 36 ECTS |
| Modul 11 Freie Wahlfächer (mind. 50% Softskills) | 9 ECTS |
| Modul 12 Diplomarbeit | 30 ECTS |

Modul 1: Grundlagen und Theorie der Materialwissenschaften

| | | |
|---|------------|-----------|
| Angewandte Quantenmechanik | 3.0 | WS |
| Materialwissenschaften | 3.0 | SS |
| Organische Chemie und Polymerchemie | 1.5 | SS |
| Physikalische und Analytische Chemie | 3.0 | WS |
| Festkörperchemie | 1.5 | SS |

Modul 2: Modellierung und Simulation

| | | |
|---|------------|-----------|
| Multiscale Material Modelling | 3.0 | SS |
| Introduction to Finite Element Methods | 3.0 | WS |

Modul 3: Materialcharakterisierung

| | | |
|--|------------|-----------|
| Werkstoffcharakterisierung und zerstörungsfreie Prüfung | 3.0 | WS |
|--|------------|-----------|

<https://www.tuwien.at/studium/studienangebot/masterstudien/materialwissenschaften>

Modul 4: Struktur- und Funktionswerkstoffe

| | | |
|---|------------|-----------|
| Computational Material Modelling | 3.0 | WS |
| Halbleiterphysik für MW | 3.0 | WS |
| Functional Materials | 3.0 | SS |
| Hochleistungskeramik | 4.5 | WS |
| Glas und Glaswerkstoffe | 3.0 | SS |
| Biokompatible Werkstoffe | 3.0 | WS |

Modul 5: Werkstofftechnologie

| | | |
|---|------------|-----------|
| Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe | 3.0 | WS |
| Polymerwerkstoffe | 3.0 | SS |
| Entsorgungstechnik | 2.0 | SS |
| Werkstofftechnik der Stähle | 2.0 | SS |
| Fachvertiefung - Werkstoffe Electronic Materials | 5.0 | SS |

Qualifikationsprofil

Fachliche und methodische Kenntnisse:

Im Masterstudium Materialwissenschaften erlangen die Studierenden vertiefende Fachkenntnisse in ihrem Fachbereich und breite wissenschaftliche Grundlagenkenntnisse sowie ein tiefgehendes Verständnis der technischen und naturwissenschaftlichen Vorgänge. Sie beherrschen Lösungskompetenz auch für interdisziplinäre Probleme und verfügen so über eine gute Ausgangsbasis für eine weitere berufliche Tätigkeit, aber auch für eine weiterführende Qualifikation im Rahmen eines fachnahen Doktoratsstudiums.

Folgende Berufsprofile sind umfasst:

- Angewandte Forschung an den Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und in der Industrie.
- Werkstoffbearbeitung
- Werkstoffentwicklung und Werkstoffcharakterisierung
- Modellierung technischer Systeme
- Consulting im technisch-wissenschaftlichen Bereich