

der ingenieur

www.voi.at · voi@voi.at

ZEITSCHRIFT DES VERBANDES ÖSTERREICHISCHER INGENIEURE

2117

72. JAHRGANG

Technik fürs Leben-Preis

Seite 6

Zweifacher Roboter-Europa- meister

Seite 13

HTL Rankweil: Das Projekt MNCP

Seite 14

FHs: Die Ideen- schmieden

Seite 17

3D-Druck mit Metall

Seite 20



Bundesamtsgebäude, 1030 Wien, Radetzkystraße 2
mit Nirosta-Skulptur „Flammende Fahnen“
Architekt Peter Czernin



IN MEMORIAM

Techn.- Rat Ing. Fritz Bauer MBA

Unerwartet und viel zu früh – im 66-ten Lebensjahr mitten aus dem Leben heraus – mussten wir uns im vergangenen Jahr von unserem nicht nur geschätzten sondern auch geliebten Kollegen Fritz Bauer verabschieden. Fritz Bauer war eine charismatische Persönlichkeit, wie wir sie gerne häufiger in unseren Reihen und unserer Gesellschaft hätten.



*Techn.- Rat Ing. Fritz Bauer MBA,
wie wir ihn in Erinnerung haben.*

In vielen Initiativen, Gesprächen und Aktionen hat er es verstanden, den Beruf des Ingenieurs und hier im Besonderen den des HTL-Ingenieurs hoch zu halten und seine Bedeutung für die österreichische Wirtschaft hervorzuheben. Dabei war gerade er ein sichtbares Zeichen des Erfolges dieser Ingenieurgruppe. Als Geschäftsführer der Bauertech GmbH war Fritz Bauer in ganz Europa, vor allem auch im Osten tätig und hatte Auslandserfahrung von China über Russland bis hin zu den USA. Auch im gesellschaftspolitischen Bereich, engagierte er sich in vielen Vereinen und Organisationen nicht nur als Funktionär, sondern auch ehrenamtlich und diente so dem Wohl der Gesellschaft. Auf eine in diesem Zusammenhang gewährte Audienz beim Papst war er als tiefgläubiger Mensch auch ein wenig stolz und erzählte gerne darüber.

Die österreichische HTL-Ingenieurfamilie hat mit dem Dahingehen von Fritz Bauer einen herben Verlust hinnehmen müssen. Das letzte Gespräch, dass ich mit ihm im Cafe Landmann führen durfte und wo wir beide natürlich niemals ahnten, dass es unser letztes sein würde, war von seiner Sorge geprägt, wie man dem HTL-Ingenieur die in Europa gebührende Anerkennung verschaffen könnte.

*Mit dem Dank den wir ihm schulden und den ich hiermit aussprechen darf möchte ich auch die Erinnerungsworte einer erfolgreichen Mitarbeiterin von ihm verbinden, die vielleicht dem Menschen Fritz Bauer am besten gerecht werden:
„Er hat mir immer vertraut und viel zugetraut, alles was ich heute bin, bin ich durch ihn.“*

Wir werden Fritz Bauer stets in Achtung und Liebe gedenken

*Dittmar Zoder
Vizepräsident V.Ö.I*



DIE SEITE DES PRÄSIDENTEN

KOMMR. ING. ROMAN WEIGL, MSC

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

Ereignisse treten in unser Leben teils in geordneter und geplanter Weise und teils spontan, unerwartet und kompromisslos. In unserer Aufgabe, den VÖI als gewählte Funktionäre zu führen, ist uns kürzlich ein Ereignis der zweiten Art widerfahren.

Am 12.04.2017 ist unser Präsident Regierungsrat i.R. Ing. Ernst Krause völlig unerwartet aus persönlichen Erwägungen von seinen Funktionen als Präsident des VÖI und Obmann der Landesgruppe Wien und Burgenland zurückgetreten. Er steht damit unserem Verband nicht mehr zur Verfügung.

Wir möchten Ing. Ernst Krause für sein hohes Engagement und seinen beispielhaften Einsatz danken, mit dem er sich insbesondere für die VÖI-Position im Rahmen der Diskussionen und Entwicklungen um das IngG 2017, sowie dessen Umsetzung verdient gemacht hat.

Die Vakanz der Position des Präsidenten hat dazu geführt, dass das Präsidium des VÖI zu Beratungen zusammengetreten ist und in seiner Sitzung am 24. April 2017 mich zum geschäftsführenden Vizepräsidenten bestellt hat. Somit konnte die Verbandsführung in geordneter Weise auch bis zur Wahl eines neuen Präsidenten im Rahmen der nächsten Generalversammlung sicher gestellt werden.

Bereits zuvor, am 19.04.2017 fand die ordnungsgemäß einberufene Generalversammlung der Landesgruppe Wien – Burgenland statt, bei der ebenfalls die Weichen in die Zukunft gestellt wurden. Als Nachfolger in der Funktion des Obmannes der Landesgruppe, die Ing. Ernst Krause bis 12.04.2017 inne hatte, wurde Herr DHTIng. Mag(FH), Mag. Peter Sittler gewählt, der sich bereits in der Vergangenheit aktiv im VÖI eingebracht hat und nach einer arbeitsbedingten Auszeit nunmehr an verantwortlicher Stelle zurückgekehrt ist.

Mit 01.Mai 2017 ist nun das Ingenieurgesetz 2017 in Kraft getreten und erstmals ist es damit gelungen, mit der nunmehr eingeführten Qualifikationsbezeichnung Inge-

nieur und den dafür erforderlichen Umsetzungsschritten für die Erlangung dieser Qualifikationsbezeichnung, ein Instrument geschaffen zu haben, das den Ingenieur im nationalen und internationalen Qualifikationsrahmen in der Stufe 6 verortet. Der internationale Markt setzt unsere Ingenieure, ob ihrer hohen qualitativen Ausbildung, bereitwillig ein und integriert sie in qualifizierten Positionen ins Wirtschaftsleben. Industrie, Gewerbe und Forschung setzt seit vielen Jahren auf österreichische HTL-Absolventen. Mit der Verortung in der Stufe 6 gibt es endlich auch auf formaler Seite die seit langem ausstehende Anerkennung.

In diesem Zusammenhang darf ich auf die von mir seit November des Vorjahres betriebene Suche nach Personen, die sich als Kommissionsmitglieder bewerben wollen und für die Aufgabe der Evaluierungsgespräche im Zusammenhang mit der Qualifikationsbezeichnung Ingenieur zur Verfügung stellen, verweisen. Die Suche ist noch lange nicht abgeschlossen und wir erwarten ca. 4000 Kandidaten jährlich, die diese Qualifikationsbezeichnung Ingenieur erlangen wollen. Für diese und für die kommende Generation von Ingenieuren benötigen wir ihre Bereitschaft sich zur Verfügung zu stellen. Der VÖI sammelt bereitwillig Ihre Kontaktdaten und stellt diese in Form von Listen den vom Ministerium autorisierten Kommissionierungsstellen österreichweit zur Verfügung.

KommR. Ing. Roman Weigl, MSc

PROTOKOLL

zur Landesversammlung der Landesgruppe - Wien/Burgenland

Ort: HTL Donaustadt, Donaustadtstraße 45, 1220 Wien

Datum: 2017-04-19

Zeit: 16:00 Uhr

Teilnehmer	Anwesend	Landesgruppe
Weigl Roman	*	W/Bgld
Stöckl Karl Werner	*	W/Bgld
Sittler Peter	*	W/Bgld
Serdinsky Wolfgang	*	W/Bgld
Scherer Helga	*	W/Bgld
Rohrböck Günther	*	W/Bgld
Reichel Peter	*	
Pötscher Georg	*	V
Peschak Diethelm	*	W/Bgld
Maurer Gottfried	*	W/Bgld
Holzinger Christian	*	W/Bgld
Brozovsky Harald	*	W/Bgld
Brandl Christopher	*	W/Bgld
Beitl Christian	*	W/Bgld
Bacik Thomas	*	W/Bgld
Teilnehmer gesamt	15	

Tagesordnung:

1. Begrüßung und Eröffnung
2. Feststellung der Beschlussfähigkeit
3. Genehmigung der Tagesordnung
4. Besichtigung des Airbus A320 Flugsimulators
5. Genehmigung des Protokolls der Landesversammlung vom 2015-02-18
(Veröffentlicht im Heft 1/15 Seite 5)
6. Bericht des Präsidenten über das IngG 2017 und deren Umsetzung
7. Bericht des Obmannes der LG Wien Burgenland
8. Bericht des Kassiers der LG Wien Burgenland
9. Bericht des Rechnungsprüfers der LG Wien Burgenland
10. Genehmigung
 - > Genehmigung des Rechnungsbericht
 - > Genehmigung der Jahresabschlüsse
11. Entlastung des Vorstandes
12. Übergabe an den Wahlleiter
13. Neuwahlen
 - > Neuwahl des Obmannes
 - > Neuwahl des Vorstandes
14. Präsentation der vorgesehenen Aktivitäten des neu gewählten Obmannes
für die folgende Funktionsperiode
15. Allfälliges

Besprechungsergebnisse:

Beginn der Sitzung: 16:00

- Zu 1:** Begrüßung durch den Obmann-Stellvertreter.
- Zu 2:** Feststellung der Beschlussfähigkeit.- Beschlussfähigkeit ist gegeben
- Zu 3:** Tagesordnung wird einstimmig genehmigt
- Zu 4:** Besichtigung wird am Ende der Veranstaltung anberaumt
- Zu 5:** Das Protokoll der letzten Landesversammlung wird einstimmig bestätigt
- Zu 6 und 7:** Bericht des Obmann Stellvertreter zu
- Zu 6a:** Ing. Gesetz 2017;
- Zu 6b:** VÖI-Richtlinien;
- Zu 6c:** LG- Tirol wurde wieder gegründet
- Zu 6d:** LG-Salzburg wird gerade wieder gegründet
- Zu 8 und 9:** Der Berichte des Kassiers und der Rechnungsabschlusses wird vom Rechnungsprüfer bestätigt und der Antrag zur Entlastung des Kassiers und des Vorstands wird gestellt.
- Zu 10 und 11:** Die Entlastung des Kassiers und Vorstandes wird einstimmig angenommen.
- u 12:** Peter Reichel übernimmt den Vorsitz zur Wahl und verliest den Wahlvorschlag
Formelle Änderung des Wahlvorschlages:
 Es gibt zwei Rechnungsprüfer an Stelle eines und eines Stellvertreter
 Obmann: DHTL Ing. Mag.(FH), Mag. Peter Sittler
 Obmann-Stv.: KommR. Ing. Roman Weigl, MSc
 Schriftführer: Ing. Thomas Bacik
 Schriftführer-Stv: Ing. Herbert Nitsche
 Kassier: KommR. Ing. Roman Weigl, MSc
 Kassier-Stv.: Ing. Gottfried Maurer
 1.Rechnungsprüfer: Ing. Diethelm Peschak
 2.Rechnungsprüfer: Ing. Christian Holzinger
 Der Wahl des neuen Obmanns, des Vorstandes und der Rechnungsprüfer erfolgt getrennt.
- Zu 13:** Wahlergebnis
 Peter Sittler wird mit einer Enthaltung zum Obmann gewählt
 Der Vorstand wird ohne Gegenstimme und ohne Stimmenthaltung gewählt
- Zu 14:** Die Wahl wird von jedem angenommen.
 Peter Sittler übernimmt die Sitzung und stellt seine neuen Ideen vor. Er wird noch bis Ende 2017 beruflich eingesetzt sein, aber mit 2018 mit voller Kraft und Aktivitäten beginnen.
- Zu 15:** Ehrungen der langjährigen Mitglieder
 Peter Sittler dankt zum Abschluss der Sitzung allen Teilnehmern für die konstruktive Diskussion und Mitarbeit, und beendet die Sitzung um 17:02

Der Obmann der LG-W/Bgld:
P. Sittler e.h.

Der Protokollführer:
T. Bacik e.h.

10 Jahre Jubiläum: Bosch Technik fürs Leben-Preis Exzellente HTL-Diplomarbeiten 2017 prämiert

- HTL Wien 3 Rennweg, HTL Hollabrunn und TGM – Die Schule der Technik Wien gewinnen den Technik fürs Leben-Preis bei Jubiläumsausgabe des größten unternehmensinitiierten HTL-Wettbewerbs in Österreich
- Bosch betont hohe Bedeutung der HTL-Ausbildung für Wirtschafts- und Innovationsstandort Österreich

Wien – Der spannende Abend des 31. Mai 2017 wird den rund 250 bei der Preisverleihung des zehnten Technik fürs Leben-Preis anwesenden Gästen noch lange in Erinnerung bleiben. 15 nominierte Projektteams traten erstmals in einem Live-Pitch um den heißbegehrten „HTL-Oscar“ an. Jubeln durften schließlich Teams der HTL Wien 3 Rennweg, der HTL Hollabrunn und ein Team des TGM – Die Schule der Technik Wien. Sie haben mit ihren Kategorie-Siegen den begehrten Preis für ihre Schulen im Jubiläumsjahr 2017 gewonnen. Die drei Siegerteams konnten sich mit ihren Einreichungen im Verlauf des Wettbewerbs unter 48 Diplomarbeitprojekten von 133 einreichenden Schülerinnen und Schülern aus 21 HTL in acht Bundesländern erfolgreich durchsetzen. Besonders erfreulich ist der hohe Anteil an Projekten mit einem Bezug zum aktuellen Thema Internet of Things (IoT) und Vernetzung, der ein Drittel der nominierten Projekte betraf.

Ausbildungsform HTL als Standortvorteil für Österreich

Dr. Klaus Peter Fouquet, Alleinvorstand der Robert Bosch AG und beim Technik fürs Leben-Preis auch als Juror tätig, betonte bei der Preisverleihung die wichtige Bedeutung der Ausbildungsform HTL für den Wirtschafts- und Innovationsstandort Österreich: „Bei Bosch haben wir den Anspruch, in einer sich immer weiter vernetzenden Welt auch zukünftig die Technologieführerschaft anzustreben. Dafür brauchen wir die besten Köpfe in unseren Teams. Eine wahre Talente-Schmiede für hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter war und ist dabei die österreichische HTL-Landschaft, mit der wir auch durch die Veranstaltung des Technik fürs Leben-Preis sehr eng kooperieren. Ich bedanke mich bei allen engagierten Schülerinnen und Schülern für ihre Teilnahme und gratuliere den Siegern und



Alle Schülerinnen und Schüler der 15 nominierten Projekt-Teams, die Jury und das Gastgeber-Team von Bosch in Österreich erlebten mit den rund 250 Gästen eine spannende und stimmungsvolle Preisverleihung beim größten unternehmensinitiierten HTL-Wettbewerb Österreichs.

den Nominierten. Denn alle, die es ins Finale geschafft haben, sind Gewinner.“

Kategorie-Sieger Mobilitätstechnik 2017: Technik als rettende Orientierungshilfe

Marcus Berger, Philipp Höbart, Andrea Trampert und Sueda Berat Altinay, die derzeit am TGM – Die Schule der Technik in Wien ihre Matura absolvieren, haben im Rahmen ihres Diplomarbeitprojektes

„VibraFeed-Sensorisches Richtungsempfinden – Ansatz zur Orientierungshilfe für Sehbehinderte durch sensorgesteuerte Vibrationsgeber“ eine wertvolle Unterstützung für blinde und sehbehinderte Menschen entwickelt. Das Projekt wurde von der Firma TSB-Transdanubia finanziell und fachlich unterstützt und die Zusammenarbeit mit dem Bundes-Blindenerziehungsinstitut ermöglichte das Einbeziehen von umfassenden Fach-



(v.l.) Marcus Berger, Andrea Trampert, Philipp Höbart, und Sueda Berat Altinay, SchülerInnen am TGM – Die Schule der Technik in Wien haben mit ihrem Diplomarbeitprojekt „VibraFeed-Sensorisches Richtungsempfinden – Ansatz zur Orientierungshilfe für Sehbehinderte durch sensorgesteuerte Vibrationsgeber“ beim dies-jährigen Technik fürs Leben-Preis der Bosch-Gruppe in Österreich die Kategorie „Mobilitätstechnik“ gewonnen.

wissen und Erfahrungen sowie die Organisation von sehr motivierten Testpersonen für die Machbarkeitsstudie.

Kategorie-Sieger Industrietechnik

2017: Die Retter der Getreidekörner
Michael Brandstötter, Lukas Obermann und Lukas Rohrer landeten mit ihrem Diplomarbeitsprojekt „Dinkelentspelzungs-Anlage“ an der HTL Hollabrunn einen wahren Effizienz-Steigerungs-Hit. Das Team analysierte herkömmliche Anlagen, die Dinkelkörner von ihrer Außenschale, dem so genannten Spelz, trennen, der sehr hartnäckig an den Körnern haftet. Derzeit sind vor allem Schälmaschinen und Prellschäler im Einsatz, die beide durch die mechanische Einwirkung auf das Korn zu hohen Verlusten durch Kornbruch führen – beschädigte Körner sind nur mehr als Tierfutter verwendbar. Ziel der Diplomarbeit war die Entwicklung einer neuartigen Anlage zur Entspelzung von Dinkel, die den Spelz durch Druckluft schonend vom Korn trennt. Dies geschieht in einer Kammer, in der zwei Luftdüsen die Getreidekörner in Bewegung bringen. Durch die gegenseitige Reibung der Körner untereinander und durch das Anprallen an die Seitenwände wird der Spelz sanft aufgebrochen und das Korn freigelegt. Das Gemisch aus Spelzen und Körnern wird anschließend in einer Sichtungsanlage durch ein Sieb und eine Absaugvorrichtung sauber voneinander getrennt. Mit der neuen Technik schafften die Schüler einen deutlich höheren Wirkungsgrad als herkömmliche Lösungen und reduzierten den Ausschuss der wertvollen Getreidekörner durch Kornbruch auf ein Minimum.

Kategorie-Sieger Energie- und Gebäudetechnik sowie Gebrauchsgüter 2017: Rettung für alle mit Nullleiter-Problem

Die Schüler Alexander Weyrosta, Haris Ismajloski, Philipp Cserny und Philipp Krepela von der HTL Wien 3 Rennweg entwickelten mit ihrem Diplomarbeitsprojekt „int Switch“ ein programmierbares Funkschaltssystem ohne Nullleiter. Als Ausgangslage des Projektes diente die Erkenntnis, dass in den meisten Häusern und Wohnungen keine Nullleiter in die Schalterdosen eingezogen sind. Diese werden für herkömmliche Lichtschalter nämlich nicht benötigt. Die technik-affinen Schüler erkannten, dass diese Tatsache ein Problem bei der Installation von modernen „Home Automation Systems“ mit Funkschaltern darstellt. Dafür wäre ein Nullleiter notwendig und dessen Einbau kostet viel Zeit und Geld. Besonders bei Mietobjekten ist das oftmals ein Grund, um schlussendlich auf moderne Techniklösungen bzw. ein „Smart Home“ zu verzichten. Das Diplomarbeitsprojekt wurde von Conrad Electronics, Linear Technology (Deutschland), LAN Netzwerksysteme und Cisco Systems Austria unterstützt.

Karriere-Sprungbrett Technik fürs Leben-Preis von Bosch

Der Wettbewerb wurde im Jahr 2007 mit dem Ziel gestartet, jährlich die besten Technik-Talente an Österreichs HTL zu finden und zu fördern. Eingereicht werden können beim Technik fürs Leben-Preis alle Diplomarbeiten, die im Rahmen der Matura an einer österreichischen HTL verfasst werden. „Gefragt sind technische Lösungen, die für die

jeweiligen Anwenderinnen und Anwender einen echten Nutzen bringen. Es geht bei diesem Preis – wie schon der Name sagt – um Technik fürs Leben.

Auszeichnung und Berufspraktikum bei Bosch

Die Gewinnerteams in jeder Kategorie haben Anspruch auf einen 6-monatigen Berufspraktikumsplatz in einem Unternehmen der Bosch-Gruppe in Österreich. Im Rahmen ihres Praktikums haben sie die Möglichkeit, ihr erworbenes Schulwissen in die Praxis umzusetzen. Alle Mitglieder der 15 nominierten Projektteams, das bedeutet sowohl Sieger als auch Nominierte, haben zudem die Gelegenheit, bei einem Bosch-Motorsportevent in Österreich Rennsportaction hautnah zu erleben.

Prominent besetzte Jury

Die Jurymitglieder des Technik fürs Leben-Preis 2017 waren Juryvorsitzender Prof. Dr. Bernhard Geringer (Vorsitz des Instituts für Fahrzeugantriebe & Automobiltechnik, TU Wien), Maria Brandl (Stellvertretende Ressortleiterin Motor & Technik, Kurier), Dr. Gabriele Zuna-Kratky (Direktorin des Technischen Museums Wien), Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Scharl (Leiter der Abteilung II/2 technischer, gewerblicher und kunstgewerblicher Schulen im Bundesministerium für Bildung) und Dr. Klaus Peter Fouquet (Alleinvorstand der Robert Bosch AG).

Rückfragehinweis:

Mag. (FH) Marlies Haas

E-Mail: Marlies.Haas@at.bosch.com



Setzen sich mit ihrer Einreichung „Dinkelentspelzungs-Anlage“ beim Technik fürs Leben-Preis 2017 der Bosch-Gruppe in Österreich in der Kategorie „Industrietechnik“ erfolgreich durch (v.l.): Michael Brandstötter, Lukas Obermann und Lukas Rohrer von der HTL Hollabrunn.



Geben ihrem Berufsstart durch den Sieg beim Technik fürs Leben-Preis der Bosch-Gruppe in Österreich mit einem 6-monatigen Berufspraktikum bei Bosch einen Karriere-Turbo (v.l.): Die Schüler Philipp Cserny, Alexander Weyrosta, Philipp Krepela und Haris Ismajloski von der HTL Wien 3 Rennweg gewannen in der Kategorie „Energie- und Gebäudetechnik sowie Gebrauchsgüter“ mit ihrem Diplomarbeitsprojekt „int Switch“.

Finalisten bei der HTL Challenge von Accenture

Stefan Erben und Andreas Mattes, Diplomanden der Abteilung Elektronik und Technische Informatik der HTL Hollabrunn, erreichten beim Accenture Wettbewerb mit ihrem Projekt „Gehirnscananalyse mittels Bildverarbeitung“ das Finale.



Andreas Mattes und Stefan Erben auf dem Börsegebäude bei der Firma Accenture.

In dem Projekt geht es darum, für die Medizinische Universität Wien ein Programm zu entwickeln, welches mittels Bildverarbeitung digitalisierte Gewebeproben beurteilt und dabei Eigenschaften und Besonderheiten automatisch analysiert und kategorisiert. Die dadurch erlangten Informationen sollen bei der weiteren Erforschung des Glioblastoms – eines noch nicht heilbaren Gehirntumors – helfen sowie den Ärzten neue Anhaltspunkte für die Wirksamkeit der verschiedenen Behandlungsmethoden geben.

Unter vielen Einreichungen aus Niederösterreich und Wien konnte sich dieses Projekt in der Vorrunde durchsetzen und für das Finale qualifizieren. In diesem mussten die Diplomanden ihre Arbeit 30 Minuten lang vorstellen und in der anschließenden Fragerunde vor der Jury und dem Publikum verteidigen.

Accenture ist eines der führenden professionellen Dienstleistungsunternehmen der Welt im Bereich Beratungs- und Outsourcingdienstleistungen mit den Accenture-Schwerpunkten Strategy, Digital, Technology und Operations und beschäftigt weltweit mehr als 400.000 Mitarbeiter.

Dreisprachige Tourismus-App für Hollabrunn

HTL-Schüler kurbeln mit Diplomarbeit Tourismus an!

Im Rahmen ihrer Diplomarbeit für die Reife- und Diplomprüfung entwickelten drei Schüler der HTL Hollabrunn eine Tourismus-App, die ein Navigationssystem auf allen Rad- und Wanderwegen sowie einen Handy-Guide für den Themenweg „Auf den Spuren der Kellerkatze“ beinhaltet. Die App wurde durchgehend dreisprachig in Deutsch, Englisch und Tschechisch erstellt und ist auf www.it-tourismus.at kostenlos für die Systeme Android, iOS und als Web-App zum Herunterladen verfügbar.

App für behinderte Menschen barrierefrei

Auf den sechs Hollabrunner Radwegen, fünf Wanderwegen und der 4 Kellergassen-Lauf-Strecke funktioniert die App als Navi, das die Position auf der Route ebenso anzeigt wie die Entfernung sämtlicher „Points of Interest“ wie Gasthäuser, Heurigenlokale und besuchenswerte Einrichtungen. Alle wichtigen Informationen werden sofort angezeigt, die angegebenen Telefonnummern, E-Mail- und Website-Adressen stellen durch einfaches Antippen eine direkte Verbindung her.

Für Menschen mit Behinderungen ist die App auch barrierefrei: Auf dem Themenweg „Auf den Spuren der Keller-

katze“ erfüllt die App die Funktion eines professionellen Handy-Guides. Durch Eintippen der Nummer, die an jeder Tafel angezeigt wird, kann man sich den kompletten Text der Station vorlesen lassen, und zwar wahlweise auf Deutsch, Englisch oder Tschechisch.

Wer steckt hinter der Tourismus-App?

Die neue Tourismus-App wurde von Fabian Göttlicher, Mark Leutl und Michael Neuhold, Schüler der fünften Klasse der Abteilung Elektronik und Technische Informatik, entwickelt und programmiert. Fachlich betreut wurde das Team von DI Franz Geischläger; DI Martin Stierböck, selbst Absolvent der Hollabrunner HTL, hat das Projekt ursprünglich initiiert. Die 2015 gegründete ARGE Tourismus, eine Interessensgemeinschaft heimischer Gastronomie- und Heurigenbetriebe sowie Tourismusanbieter, hat das Projekt inhaltlich begleitet und die dafür angelaufenen Kosten aufgebracht.

Quelle:

ARGE Tourismus,

HOZ - Hollabrunner Online Zeitung

und NÖN



DI Martin Stierböck, Eva-Maria Atzler von der Hollabrunn Marketing GmbH, Webmaster Ing. Oskar Bayer, Fabian Göttlicher, Mark Leutl, Michael Neuhold, DI Franz Geischläger, und Kellergassenobmann Manfred Breindl.

HTL Hollabrunn meets Industrie 4.0

Direktoren und Abteilungsstände aus ganz Österreich tagten mit Vertretern des Gewerbes und der Industrie unter der Leitung des BMB und der PH-NÖ zwei Tage in der HTL St. Pölten.

Das Thema Industrie 4.0 als ein zentraler Fokus in der Innovation der Wirtschaft wurde in den Mittelpunkt der Tagung von 180 Führungskräften aus dem Bereich der HTL gestellt. Sektionschef Dr. Christian Dörninger lud am 7. und 8. März in die HTL St. Pölten zu dieser Fachkonferenz, die von LSI HR Dr. Wilhelm König moderiert wurde, ein. In seiner Begrüßung bezeichnete der amtsführende Präsident des LSR, Mag. Johann Heuras, die Berufsbildenden Schulen als einen überaus wichtigen und erfolgreichen Schultyp in Österreich und betonte deren großes Ansehen im Ausland. SC Dr. Dörninger sprach in seinem Statement den aktuellen Stand der Bildungsreform an, danach ging MR DI Wolfgang Scharl vom BMB auf die Notwendigkeit der Auseinandersetzung mit dem Thema Industrie 4.0 in der HTL 4.0 ein.

Anschließend standen in verschiedenen Vorträgen die Anforderungen und Erwartungshaltungen der Firmen im Vordergrund, wobei ein generell positives Bild der HTL-Absolventen in der Wirtschaft gezeichnet wurde. KR Veith

Schmid-Schmidfelden von der WKÖ - Industrie ging ebenso wie die anderen Vertreter der Industrie auf den Begriff "lebenslanges Lernen" ein. In den einzelnen Beiträgen versuchten die Referenten ihr Bild von Industrie 4.0 darzulegen, wobei die Vernetzung das zentrale Thema der verschiedenen technischen Fachrichtungen war. Daraus entwickelte sich in der anschließenden Podiumsdiskussion mit Vertretern von Magna power train, Audi/TH Ingolstadt, FH St. Pölten und Siemens AG, unter der Moderation von VR Dr. Norbert Kraker ein reger Meinungsaustausch.

Im Abendprogramm legte Univ. Prof. Dr. Rudolf Taschner auf bekannt launige Art seine Sichtweise von Industrie 4.0 im Zusammenhang mit der Mathematik dar. Somit war die Basis für die Workshops am 2. Tag der Konferenz geschaffen.

Als Eröffnung gab VR Kraker einen Überblick über die Struktur der Aus-, Fort- und Weiterbildung an der PH-NÖ für die Kollegenschaft der HTL und einen Überblick über die neu geschaffenen Arbeitseinheiten. MR Mag. Wolf-

gang Pachatz vom BMB versuchte die Ziele der HTL für die Industrie 4.0 zu definieren und ging insbesondere auf die internationalen Erfolge dieser einzigartigen Schulform ein. Anschließend moderierten die Leiter der Fachwissenschaftlichen Zentren der PH-NÖ 6 parallele Workshops. Dabei wurden die Visionen für HTL 4.0 erörtert, die Machbarkeit diskutiert und Notwendigkeiten für die Umsetzung definiert. Im Plenum der 180 mitwirkenden Führungskräfte gab es eine abschließende Diskussion mit der Zusage des BMB, den Schulen die volle Unterstützung zukommen zu lassen und weitere Veranstaltungen zu diesem Thema durchzuführen.

Als Resümee dieser von der HTL St. Pölten gemeinsam mit der PH-NÖ hervorragend organisierten Fachkonferenz kann festgestellt werden, dass die Vision HTL 4.0 schon in verschiedenen Bereichen Realität ist und andere Bereiche sich auf einem sehr innovativen Weg in diese Richtung bewegen.

DI Johann Wagner

Überraschender Erfolg der Handball-Schulenauswahl!

Im Landessportzentrum St. Pölten fand die Vorrunde des diesjährigen Oberstufen-Handballbewerbes statt.

Die Auswahl der HTL Hollabrunn hatte dabei mit der 1. Mannschaft der Handball-Akademie BORGL St. Pölten, der jungen Auswahl der Akademie BG Vöslau und den Vertretern des BRG Krems sehr starke Gegner. Zudem mussten verletzungsbedingt auch zwei Schüler der vorjährigen Mannschaft passen.

Umso überraschender das Auftreten der Auswahl im ersten Spiel: Mit einer ausgezeichneten Verteidigungs- und Torhüterleistung ließ man nur 4 Tore von Vöslau zu- Endstand 7:4 für Hollabrunn!

Das 2. Spiel gegen die starken St. Pöltner konnte man überraschend offen halten. Gegen Ende hatte man sogar noch die Chance auf ein Unentschieden – 11 : 10 für die Gastgeber.

Das letzte Spiel gegen Krems entschied dann über den Aufstieg in die Finalrunde. Dabei hatte das besser eingespielte Team aus Krems zwar anfänglich die Nase vorne, die Hollabrunner steigerten sich aber wieder in der Verteidigung und konnten auch im Angriff mit viel Einsatz das Spiel drehen – 13:12 für die HTL-Vertreter.

Somit kann man am Finalturnier teilnehmen, wo man mit dem tollen Einsatz sicher wieder einen starken Gegner abgeben wird.

Endstand:

1. BORGL St. Pölten / 2. HTL Hollabrunn / 3. BRG Krems / 4. BG Vöslau 2



Körbl Matthias beim Wurf

Die Spieler und Torschützen:

Appl Lucas; Arocker Benjamin (5); Erben Stefan (6); Holzer Lukas (6); Körbl Matthias (1); Mühlberger Daniel (4); Oberpeilsteiner Philipp (4); Preiss Stefan (3); Unger Martin (1)

Töchtertag 2017 am TGM

**Büroarbeitsplatz oder handwerklicher Beruf?
Soziales oder Technisches?
Politik/Recht oder Wissenschaft/Forschung?**



Foto: © Selther

Allein unter Jungs: Emmilie Mosor und Leona Umscheid haben sich für Biomedizin und Gesundheitstechnik entschieden

Von den 28 Mädchen beim diesjährigen Töchtertag gaben gut ein Drittel der jeweils zweiten Option den Vorzug. Handwerk, Technik, Wissenschaft und Forschung standen nach einem Tag im TGM für sie im Mittelpunkt ihrer Zukunftsüberlegungen. Und es ist auch schwer – für welchen beruflichen Weg soll eine junge Frau sich in diesen Zeiten entscheiden?

Beinahe alle Teilnehmenden denken, dass Menschen die im technisch-naturwissenschaftlich-handwerklichen Bereich arbeiten mehr verdienen und erfolgreicher sind als Leute in anderen Berufen. Also – warum zögern?

In drei Workshops konnten die Mädchen einen ersten Blick in das Ausbildungsangebot des tgm werfen: Werkstatt, Chemielabor und Elektrotechnik. Sie schnitten am Laser Teile zu und formten diese, analysierten und synthetisierten Kunststoffe und bauten einen funktionsfähigen Elektromotor.

Seit 2002 findet der Wiener Töchtertag unter der Ägide der MA 57 – Frauenförderung und Koordinierung von Frauennangelegenheiten statt. Organisiert vom Wiener Töchtertag-Büro war diese Veranstaltung einmal mehr ein voller Erfolg.

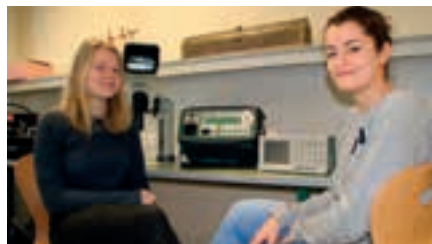
Mehr Girlpower in technischen Berufen: Das TGM Brigittenau zeigt, wie's geht

An der Höheren Technischen Bundeslehranstalt in der Wexstraße beweisen Mädchen, dass sie nicht nur in Frauenberufen durchstarten können.

Mit Schutzbrille und blauer Latzhose steht die 16-jährige Nina Nowak zusammen mit ihrer Mitschülerin Antonia

Loicht an der Maschine in der Werkstatt für Formen- und Werkzeugbau. Souverän und hochkonzentriert bedienen sie das schwere Gerät. Ein ungewöhnlicher Anblick? Nicht am Technischen Gewerbemuseum, kurz TGM.

2.600 Schüler besuchen die Höhere Technische Bundeslehranstalt, davon sind 13 Prozent Mädchen. Tendenz steigend. Eine Tatsache, die Direktor Karl Reischer besonders freut: „Ich bin sehr froh über jedes Mädchen, das sich für eine technische Ausbildung entscheidet. Frauen sind nicht zuletzt auch für die Wirtschaft ein sehr wichtiger Faktor, auf den wir nicht verzichten können.“



Mehr Girlpower in technischen Berufen: Das TGM Brigittenau zeigt, wie's geht

Traumjob auf dem Bohrturm

Für Antonia und Nina stand schon immer fest, dass sie etwas mit Technik machen wollten. Typische Frauenberufe wie Friseurin oder Kosmetikerin interessierten beide noch nie. Außerdem ist die Tatsache, auf eine typische „Bubenschule“ zu gehen, in ihren Augen ein Vorteil: „Es gibt kein Herumgeziecke, es ist völlig egal, was jemand anzieht, und das Klima ist sehr angenehm“, so die Schülerinnen der Kunststofftechnik. Nina hat auch schon ganz konkrete Vorstellungen, was sie nach der Matura machen will: „Ich möchte direkt nach der

Schule ins Berufsleben starten und den Ingenieurstitel erlangen. Mein Traum wäre es, auf einem Bohrturm zu arbeiten.“

Auch Emmilie Mosor und Leona Umscheid, die die 4. Klasse des Zweiges Biomedizin und Gesundheitstechnik besuchen, haben sich bewusst für eine berufsbildende Schule entschieden. Emmilie: „Ich wollte nicht nur die Matura, sondern auch eine solide Ausbildung in der Tasche haben. Medizin und Technik ist für mich eine perfekte Kombination, mit der man auch gute Jobaussichten hat.“

Das Miteinander zählt

Die Tatsache, dass Mädchen in der Schule nach wie vor in der Unterzahl sind, stört keine der beiden. „Man hat überhaupt nicht das Gefühl, dass einen die Jungs weniger ernst nehmen, nur weil man ein Mädchen ist. Ganz im Gegenteil: Bei uns wird viel in Gruppen gearbeitet und jeder hilft jedem. Wir können das mindestens genauso gut“, so Leona Umscheid.

Dem stimmt auch Fachlehrerin Gabriele Pauliny zu: „Mädchen sind wichtig für die Klassengemeinschaft und werden auch im technischen Bereich genauso akzeptiert wie Buben. Wenn sich ein Mädchen für eine technische Ausbildung entscheidet, kommt es aus Überzeugung und ist dementsprechend ehrgeizig. Deshalb ist die Drop-Out-Quote bei den Schülerinnen auch extrem gering.“

Frauen auf der Ehrentafel

Ehrgeizig ist auch die 17-jährige Fadia Salama, die sich für den Zweig Wirtschaftsingenieurwesen entschieden hat. In ihrer Klasse sind vier Mädchen gemischt mit 14 Jungs. „Für mich war immer klar, dass ich etwas mit Technik machen möchte. Ich arbeite sehr genau und eine Ausbildung am TGM ist auch für die Zukunft besser.“ Ob sie sich als Mädchen schwerer an der Schule tut, verneint Fadia lächelnd. „Nein, da gibt's sicher keinen Unterschied!“

Wie erfolgreich die Schülerinnen an der Schule sind, beweist eine große Marmortafel im Eingangsbereich, auf der die besten Absolventen jedes Jahrgangs aufgelistet sind. Seit 2005 gab es nicht weniger als vier weibliche TGM-Beste. Für Werkstättenleiter Paul Lutonsky ein Riesenerfolg: „Daran erkennt man, dass Mädchen ihren männlichen Kollegen in nichts nachstehen. Sie müssen sich nur trauen!“



Designprojekt 2017 mit dem Liceo Statale Artistico Sello in Udine

„Benvenuti in Italia!“ hieß es auch dieses Jahr für die Schülerinnen und Schüler der 4. Klasse der Höheren Abteilung Maschinenbau Industriedesign, die eine Woche lang zu Gast an unserer italienischen Partnerschule in Udine, dem Liceo Artistico Sello war und dort zusammen mit den Italienerinnen und Italienern an einem Designprojekt für den international erfolgreichen Möbelhersteller POLFLEX SALOTTI DI A. URBANI & C. - S.N.C arbeitete.

Im frühlingshaften Udine angekommen, ging es sogleich zum traditionellen gemeinsamen Mittagessen. Bei Pizza und Pasta startete die gesellige Gruppe in das abwechslungsreiche Wochenprogramm, welches mit einer Führung durch die Räumlichkeiten und Werkstätten der italienischen Schule eröffnet wurde. Danach bezogen die Jugendlichen Quartier bei den italienischen Familien, die ihre österreichischen Gäste eine Woche lang kulinarisch mit friulanischen Köstlichkeiten verwöhnen sollten.

Am folgenden Morgen besuchte die Klasse den Firmensitz des Unternehmens POLFLEX SALOTTI DI A. URBANI & C. - S.N.C in Artegna (<http://www.poliflex.it/>). Das 1951 gegründete Familienunternehmen stellt bereits in dritter Generation gehobene Designmöbelstücke her und exportiert diese in alle Welt. Nach einer umfassenden Besichtigung des Firmensitzes und der Produktionshallen, wurden die Schülerinnen und Schüler vor Ort über das diesjährige Designprojekt informiert. Es sollten innovative, technisch realisierbare, luxuriöse Schreibtische und Accessoires zur Ausstattung von Direktionsbüros bzw. des Homeoffice-Bereichs, entworfen werden. Eine Herausforderung, der sich die Klasse ab nun mit Eifer widmete. Zurück in Udine wurden in italienisch-österreichisch gemischten Kleingruppen sogleich erste Konzepte besprochen, Ideen diskutiert und Entwürfe gestaltet.

Ein gelungenes Rahmenprogramm, darunter humorvoller Sprachunterricht, der sich der Entschlüsselung typisch italienischer Gepflogenheiten, wie etwa dem Gestikulieren auf „italienische Art und Weise“ widmete, sowie die Besichtigung der Altstadt Udines, mit ihren herrlichen Plätzen und Monumenten, ergänzte den Aufenthalt von sozialer und kultureller Seite. Die folgenden intensiven Arbeitsphasen waren geprägt von Kreativität und Enthusiasmus, förderten den Teamgeist und boten die Möglichkeit, die individuellen italienischen und englischen Sprachkenntnisse zu erproben und zu verbessern.

Am Tag der Abreise präsentierten die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeiten in englischer Sprache vor Firmenvertreter Marco Urbani, der die vielseitigen kreativen Lösungen lobte und konstruktives Feedback gab.

Begeistert von der berühmten Gastfreundschaft und Herzlichkeit der italienischen Familien, stolz darüber, ihr Fachwissen und ihre praktischen Fertigkeiten erneut erfolgreich unter Beweis gestellt zu haben und letztlich um viele Freundschaften und damit wertvolle Erfahrungen reicher, trat die Klasse schließlich zufrieden die Heimreise an.

Mag. Michaela Lipusch
PR- und Öffentlichkeitsarbeit

WOCHENENDS &

UNTERRICHTS-STANDORTE
Graz, Innsbruck, Krems, Linz, Rankweil, Salzburg, Wiener Neustadt

in Zusammenarbeit mit der HTWK Leipzig

In 2 Jahren vom **Ing.** zum **Dipl.-Ing. (FH)**
im Bauingenieurwesen

- Baubetrieb/Bauwirtschaft
- Hochbau
- Konstruktiver Ingenieurbau

*Zugangsvoraussetzung: HTL Reifezeugnis und mindestens 1 Jahr fachentsprechende Praxis

BERUFSBEGLEITEND

UNTERRICHTS-STANDORTE
Graz, Mondsee, Neufeld/Leitha, St. Anton/Arberg

in Zusammenarbeit mit der HTL Mittelschule

...und weiter zum M.Sc.

Master of Science

in 3 Semestern + Masterthesis
für FH- u. UNI-Absolventen/-innen

- Energiemanagement
- Projekt-/Prozessmanagement
- Unternehmensführung/Accounting

Ingenium Education www.ingenium.co.at
0316 82 18 16

FH Kärnten holte sich Europameistertitel bei RoboCup German Open 2017

Robotik-Team „CUAS_RRR“ überzeugte mit selbst entwickeltem Rettungsroboter

*Fotograf: FH Kärnten/Wolfgang Werth
Fotocredit: FH Kärnten*

Den ersten Platz in der Gesamtwertung innerhalb der Disziplin „Rescue Robot League“ holte sich das Robotik-Team der FH Kärnten (CUAS_RRR) mit dem Rettungsroboter TRUDI und ließ damit Teams aus Ungarn, Frankreich, Türkei und Deutschland hinter sich.



Vom 5. bis 7. Mai 2017 haben die RoboCup German Open in den Magdeburger Messehallen stattgefunden. Den ersten Platz in der Gesamtwertung innerhalb der Disziplin „Rescue Robot League“ holte sich das Robotik-Team der FH Kärnten (CUAS_RRR) mit dem Rettungsroboter TRUDI und ließ damit Teams aus Ungarn, Frankreich, Türkei und Deutschland hinter sich. Darüber hinaus sicherte sich das Team auch die Titel in den Spezialkategorien „Best in Class Mobility“ und „Best Small Robot“.

Die RoboCup German Open zählen zu einem bedeutenden Experimentierfeld im Bereich Forschung und Ausbildung. Beim diesjährigen Wettbewerb der Major Teams traten 38 internationale RoboCup Teams aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen in sechs unterschiedlichen Disziplinen an und präsentierten die Leistungsfähigkeit von Fußballrobotern, Servicerobotern, Rettungsrobotern und Robotern für den industriellen Einsatz.

Innerhalb der Rescue Robot League suchten Roboter in einem simulierten Krisengebiet, zum Beispiel nach einem Erdbeben oder einem Tsunami, nach zu rettenden Opfern. In dieser simulierten

Rettungsarena sind die Roboter mit Video-, Infrarot- oder 3D-Kameras und mit Ultraschallsensoren, Gassensoren und Mikrofonen ausgestattet, um verborgene Opfer im Krisengebiet zu finden.

Entwicklung mobiler

Rettungsroboter an der FH Kärnten

Bei den RoboCup German Open stellten das Robotik-Team bestehend aus den Studierenden Johanna Holzinger, Daniel Ferenczi, Florian Hußauf und Alexander Ulbing sowie den wissenschaftlichen Mitarbeitern Patrick Hofer, Stefan Quendler und Martin Sereinig unter der Leitung von „Systems Engineering/Systems Design“ – Studiengangsleiter Wolfgang Werth ihr Know-how in der „Rescue Robot League“ unter Beweis. Der Aufgabenbereich der Liga besteht dabei in der Entwicklung eines mobilen, autonomen Roboters, der Rettungskräfte bei der Erkundung der Umgebung sowie bei der Bewältigung von Rettungsaufgaben unterstützt. Der neue an der FH Kärnten entwickelte Rettungsroboter TRUDI (Third Robot for Urban Disaster Intervention) überzeugte beim Wettbewerb mit seinem Manipulationsarm bei Aufgabenstellungen wie dem selbststän-

digen Öffnen von Türen, Schließen von Ventilen und der genauen Positionierung des Roboterarms.

„Im Rahmen der Entwicklung von mobilen Rettungsrobotern verfolgen wir das Hauptziel, alle Teilsysteme der Roboter selbstständig zu planen, zu entwickeln und aufzubauen. Hierdurch wird die bestmögliche Adaptierung an neue Aufgaben, wie sie etwa beim RoboCup Rescue Wettbewerb gestellt werden, ermöglicht“, erklärt Studiengangsleiter Wolfgang Werth. Ein weiterer Vorteil der Eigenentwicklung ist der vollständige Zugriff auf alle Einzelkomponenten und deren Zusammenspiel. Die Idee des Systemdenkens bei einer Produktentwicklung wird damit konsequent umgesetzt.

Für das bereits im Vorjahr bei der RoboCup Weltmeisterschaft in Leipzig erfolgreich gewesene Robotik Team der FH Kärnten stehen nun weitere Verbesserungen und Projekte im Bereich der mobilen Robotik sowie die Teilnahme an zukünftigen Wettbewerben wie der Weltmeisterschaft in Japan auf dem Plan.

Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Werth

Schüler wird zweifacher Roboter-Europameister

Christian Lurger aus der 3A Maschinenbau nahm mit seinem 12-köpfigen Team „TalenteHaus Niederösterreich“ im Rahmen der ECER (European Conference on Educational Robotics) vom 24. bis 28. April 2017 überaus erfolgreich an der Roboter-Europameisterschaft für SchülerInnen in Sofia, Bulgarien teil.

In unterschiedlichen Wettbewerben mussten Roboter aus vorgegebenen Teilen konstruiert und so programmiert werden, dass sie bestimmte Aufgaben mithilfe ihrer Sensoren autonom bewältigen konnten.

Christian war innerhalb des Teams für die Konstruktion der Roboter verantwortlich und konnte in den Wettbewerben „Aerial“ und „Underwater“ sowie „Botball“ den zweifachen Europameistertitel von mehr als 20 Teams aus ganz Europa fixieren. Die gute Zusammenarbeit der Gruppe musste schließlich auch die anwesenden Experten überzeugen, denn Christians Team erhielt zusätzlich den Jurypreis für das fairste und hilfsbereiteste Team.

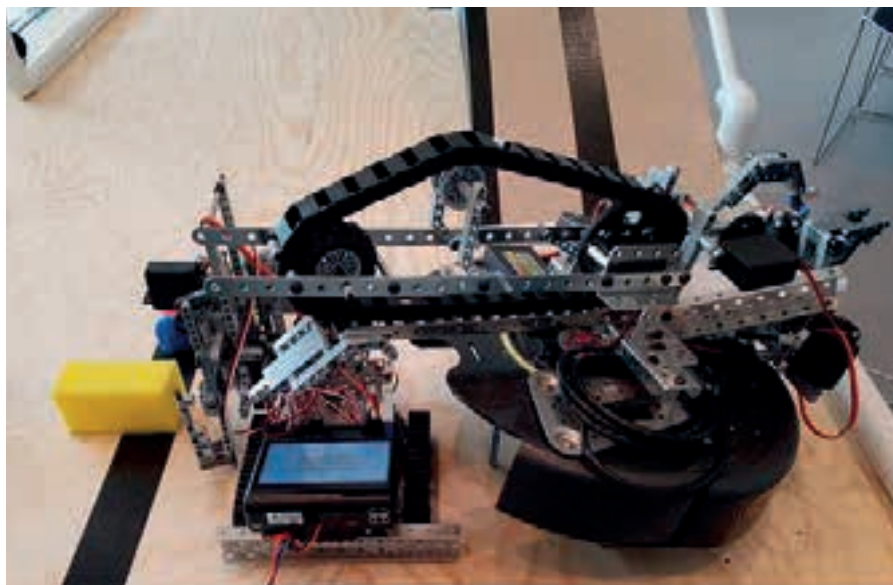
Aufgrund der großartigen Leistungen wurde das gesamte Team von David P. Miller, dem Begründer des Botball-Wettbewerbs, persönlich zur Roboter-Weltmeisterschaft eingeladen, die im Juli im Rahmen der GCER (Global Conference on Educational Robotics) in Oklahoma in den USA stattfindet. Christian und sein Team sind nun auf der Suche nach Sponsoren, um die Reise nach Amerika zu finanzieren. Falls Sie diese jungen



Ing. Mag. Harald Hrdlicka Direktor der HTL Mödling, Christian Lurger aus der 3A Maschinenbau und sein Klassenvorstand DI Michael Tauchner (v.li.)

TechnikerInnen in ihrem Vorhaben unterstützen wollen, wenden Sie sich an das TalenteHaus Niederösterreich.

Unter folgendem Link sind Eindrücke der Roboter-Europameisterschaft festgehalten: <https://www.youtube.com/watch?v=9O2mrjKSMos&feature=youtu.be>



Hilti-Vermessungstechnik am Bauhof



Schüler der 3AHBTH

Am Montag den 08.05.2017 hatten die Bautechnikschüler der Klassen 3AHBTH, 2AKBTH und 2AKBTU einen lehrreichen Tag am Bauhof. Die Firma Hilti scheute keine Kosten und Mühen, um mit drei kompetenten Mitarbeitern und neuesten Messgeräten Vermessungstechniken der heutigen Zeit unseren Schülern vorzuzeigen. Die Vorträge bestanden aus insgesamt zwei Teilen, die beide jeweils ca. 2 Stunden in Anspruch nahmen. Der erste Teil drehte sich um Rotationlaser, hier wurden drei verschiedene Modelle vorgestellt, mit jeweils verschiedenen Stativen. Die Vorteile wurden aufgezählt und die Nutzung und Genauigkeit mit einem herkömmlichen Nivelliergerät verglichen. Des Weiteren wurden mehrere Anwendungsbereiche genannt.

Der zweite Teil des Vortrages drehte sich um Totalstationen der neuesten Generation. Hier lernten die Schüler zwei verschiedene Modelle kennen und ihre Anwendungsmöglichkeiten. Die Schüler waren eingeladen die Steuerung selbst auszuprobieren und bereits erste Erfahrungen mit den Hilti-Geräten zu machen. Ein sehr interessanter und bildender Tag für den sich die Schülerinnen und Schüler bei Hr. Fol. Zangl Karl für die Organisation bedanken.



Schüler der 2AKBTH/2AKBTU

Projekt MNCP

MNCP steht für Modular Numerical Controlled Prototyper und kombiniert viele verschiedene Maschinen, die für den Prototypenbau elektronischer Geräte benötigt werden.

• **3. Platz bei Jugend Innovativ 2015/16**

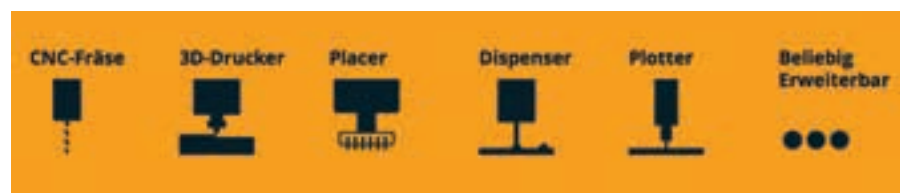
• **Nominierung für Intel ISEF 2017**

Das Projekt

MNCP steht für Modular Numerical Controlled Prototyper und ist eine multifunktionale Bearbeitungsplattform für Prototypen.

Die Idee dieser Maschine beruht auf der Grundlage, dass viele Maschinen im Prototypenbau einen sehr ähnlichen Aufbau haben:

Viele bestehen aus einer beweglichen Plattform, auf der dann verschiedene Werkzeuge (Fräsmotor, 3D-Druck-Extruder, Laser, ...) befestigt sind. Für den Bau von Prototypen sind selten alle Geräte gleichzeitig im Betrieb und doch muss jede Maschine einzeln angeschafft werden – weil es kein System gibt, das alle diese Geräte kombiniert. Dieser Tatsache soll mit unserem Bearbeitungs-zentrum Abhilfe verschafft werden – was nicht zuletzt für kleinere Betriebe ohne Serienfertigung ein riesiger Kostenvorteil ist, aber auch für Entwicklungsabteilungen oder auch Hobby-Elektronikern eignet sich der MNCP bestens.



Entstehung

MNCP – Beginn

Wir – zwei 17-jährige Schüler der HTL Rankweil in Österreich – setzten uns im Rahmen der Projektwoche, die in unserer Schule jedes Jahr in der dritten Klasse organisiert wird – das ehrgeizige Ziel, eine kleine CNC-Fräse zu bauen und zu programmieren.

Eine solche Idee geht natürlich weit über das geforderte Maß hinaus, doch als zwei motivierte Elektroniker und Programmierer, hatten wir kein Problem damit, auch in der Freizeit viel Zeit damit zu investieren. Auch wenn uns manch' ein Lehrer oder unsere Eltern die Idee anfänglich noch aus dem Kopf zu schlagen versuchten, waren wir nicht



Laurenz FUSSENEGGER (li.), Mechanik, Software (PC). © Laurenz;



Elias VÖGEL (re.), Mechanik, Elektronik, Software (Mikrocontroller), © Elias

davon abzubringen, dass wir es schaffen könnten. Ein Lehrer, der von unserer Begeisterung und unserem Engagement für unser Projekt Wind bekam, schlug

Auch die Mechanik entspricht punkto Genauigkeit und Stabilität den Erwartungen

vor, uns bei „Jugend Innovativ“ anzumelden. Von dieser Idee angetan, mussten wir feststellen, dass es unserem Projekt leider gänzlich an Innovation fehlte und wir machten uns daran, innovative Ansätze für unsere Projektidee zu suchen. Während des Werkstätten-Unterrichts kam schließlich der Geistesblitz: Es sollte doch möglich sein, eine Fräse für allerlei nützliche Dinge gemeinsam zu verwenden, wo sonst viele Maschinen notwendig sein würden. So ließe sich mit der Fräse relativ leicht ein 3D-Drucker, ein Lasercutter oder eine Maschine, die Lötpaste auf Platinen verteilt, realisieren. Es sollte also ein Gerät werden, das möglichst viele Bereiche von Bastlern, Hobby-Elektronikern und -Modellbauern, aber auch im (semi-)professionellen Prototypenbau abdeckt und obendrein noch günstig zu erwerben ist.

MNCP bei Jugend innovativ

Mit nicht ganz unrealistischen Chancen, aber ohne große Hoffnungen, um auch nicht enttäuscht zu werden, meldeten wir unser Projekt schließlich bei Jugend innovativ an. Mehrere Wochen später erhielten wir die Nachricht, dass unser Projekt leider nicht gefördert werden würde.

Wir setzen unser Projekt jedoch weiter mit noch größerem Engagement um, auch wenn wir das Finale nur in weiter Ferne sahen.

Ein Sponsor für MNCP

Im Frühling des Jahres 2016 suchten wir eine Firma, die uns die Fräsarbeiten der zweiten Version der Mechanik, die wir von alufraese.de, die uns im übrigen auch sehr unterstützt haben, nachkonstruierten. Dabei erklärte sich die Firma witzemann + fritz cnc solutions ungefragt dazu bereit, uns bei unserem Projekt großzügig zu unterstützen.

MNCP – eine Erfolgsstory

Auch aus Wien erreichten uns im Frühjahr des gleichen Jahres zwei gleichermaßen erfreuliche, wie überraschende Nachrichten. Zuerst erfuhren wir, dass wir für das Halbfinale von Jugend innovativ nominiert wurden und schließlich erhielten wir sogar eine Einladung für das Bundesfinale in Wien, wo wir das Projekt einer Fachjury vorstellen konnten. Zu diesem Zeitpunkt waren in unserer Kategorie nur noch 5 Projekte von 154 Einreichungen übrig, wobei alle vier anderen bereits Matura-Diplomarbeiten waren.

Wir konnten dann schlussendlich den sagenhaften dritten Platz erzielen und dürfen nächstes Jahr zur INTEL ISEF 2017 nach Los Angeles reisen. Die Intel ISEF ist der größte voruniversitäre Forschungswettbewerb der Welt, auf dem jährlich zwischen 1500 und 2000 Schülerinnen und Schüler aus 75 Ländern der Welt zusammentreffen.

Seitdem sind wir weiter damit beschäftigt, die zweite Version der Mechanik zusammenzubauen, sowie die elektronische und auch softwaremäßige Steuerung komplett zu erneuern.

Erfolgreicher Saisonauftakt: RollOut des jr17 von joanneum racing graz

Am Freitag, den 28. April 2017, präsentierte joanneum racing graz das neu entwickelte Rennauto erstmals der Öffentlichkeit. 300 BesucherInnen waren bei der Enthüllung des jr17, wie der Bolide heißt, dabei. Er ist von den Studierenden der FH JOANNEUM in Graz selbst konstruiert und gebaut worden und wird in der kommenden Saison an der studentischen Rennserie Formula Student teilnehmen.

Monatelang haben die Teammitglieder Tage und Nächte in den Bau des neuen Autos investiert, um im Sommer 2017 bei den Bewerbungen der Formula Student anzutreten. Heuer stand das Team vor einer besonderen Herausforderung: Es musste ein neuer Motor von BRP-Rotax GmbH & Co KG verbaut werden. Teamleiter Christopher Sin ist zuversichtlich: „Auch mit dem neuen Motor wollen wir unseren vierten Platz in der Weltrangliste von Formula Student verteidigen oder im Idealfall sogar noch verbessern.“

Studierendenprojekt der FH JOANNEUM

joanneum racing graz ist ein fächerübergreifendes Projekt der FH JOANNEUM. Zwei Semester lang entwickeln die Studierenden ihren eigenen Rennbolide: vom Design am Computer bis hin zum fertigen Fahrzeug. Michael Trzesniowski, Lehrender und Betreuer des Projekts: „Es hat einen unglaublichen Mehrwert für Studierende, Teil dieses Teams zu sein. Nicht nur, was die Erfahrung im Rennsport angeht, sondern auch was die zukünftigen Jobchancen betrifft.“

Am Projekt beteiligen sich neben den Studierenden von „Fahrzeugtechnik / Automotive Engineering“ auch die Studiengänge „Journalismus und Public Relations (PR)“, „Manage-

ment internationaler Geschäftsprozesse“, „Informationsdesign“, „Industrial Design“, „Produktionstechnik und Organisation“, „Luftfahrt / Aviation“ sowie „Gesundheitsmanagement im Tourismus“. Seit 2003 ist joanneum racing graz Teil der studentischen Rennszene. Unter den rund 600 Teams belegt die FH JOANNEUM derzeit den vierten Platz der Weltrangliste. Flink, dynamisch, nachtaktiv und mit einer gesunden Dosis Aggressivität ausgestattet – das Maskottchen des Teams der FH JOANNEUM ist das Wiesel. Daher sind die Teammitglieder von joanneum racing graz auch als „The Weasels“ bekannt.

Studentische Autorennen

Die Formula Student ist ein internationaler Konstruktionswettbewerb, bei dem Studienteams aus aller Welt mit selbst konstruierten und gefertigten Rennwagen gegeneinander antreten. Die Bewerbe setzen sich aus dynamischen und statischen Disziplinen zusammen. Dabei zählen nicht nur Ausdauer oder Beschleunigung, sondern beispielsweise auch das Design und der Businessplan. Neben dem Team der FH JOANNEUM ist auch das TU Graz Racing Team in der sogenannten Formula Student äußerst erfolgreich.

Eva-Maria Kienzl, BA



Beim RollOut am 28. April war der jr17 das beliebteste Fotomotiv.

Foto: © joanneum racing graz

Siegerinnen und Sieger 2017 ausgezeichnet

Wien (OTS) – Innovativste Teams aus Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg im Rahmen der Jubiläumsrunde des größten österreichischen Ideenwettbewerbs für Schülerinnen, Schüler und Lehrlinge ausgezeichnet. BM Hammerschmid und BM Mahrer gratulieren.

Das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft sowie das Bundesministerium für Bildung zeichneten am 2.6.2017 in der Aula der Wissenschaften in Wien die Siegerinnen- und Sieger-Teams der 30. Wettbewerbsrunde von Jugend Innovativ aus. Der Wettbewerb holt die Spitzenleistungen der jungen Talente ins Rampenlicht und würdigt die innovativen Leistungen von Österreichs Schülerinnen, Schülern und Lehrlingen. Sechs Teams aus Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg konnten sich in der Jubiläumsrunde mit ihren kreativen Projekten in ihren Kategorien gegen insgesamt 463 eingereichte Projekte durchsetzen.

463 kreative Ideen beim 30-jährigen Jubiläum

1.611 Schülerinnen und Schüler stellten in der aktuellen Wettbewerbsrunde mit 463 innovativen Projekten in den Kategorien Design, Engineering, Science, Young Entrepreneurs sowie der Sonderpreis-Kategorie Sustainability der Raiffeisen Klimaschutz-Initiative ihr enormes Innovationspotential unter Beweis. 30 Teams schafften den Einzug ins 30. Bundes-Finale und präsentierten ihre kreativen Entwicklungen im Rahmen einer dreitägigen Ausstellung der Öffentlichkeit und einer hochkarätigen Jury. Folgende sechs Projekte setzten sich schlussendlich im Bundes-Finale durch und wurden im Rahmen der feierlichen Preisverleihung mit dem Sieg in der jeweiligen Kategorie ausgezeichnet (Fotos von den Preisträgerinnen und Preisträgern sowie die detaillierten Projektbeschreibungen sind unter www.jugendinnovativ.at abrufbar):

1. Preis DESIGN: Mitwachsende Armprothese, HTBLuVA Waidhofen/Ybbs, Niederösterreich

Wenn Kinder Prothesen benötigen, ist das aufgrund deren Wachstums oftmals mit Schwierigkeiten verbunden. Dominik Ballwein und Samuel Lehner von

der HTBLuVA Waidhofen an der Ybbs beschäftigen sich im Zuge ihres Projekts „Mitwachsende Armprothese“ mit diesem Problem und entwickelten eine Armprothese, die leicht angepasst werden kann, solange ein Kind wächst. Einzelne Teile werden ausgetauscht, das flexible Grundgerüst und die Elektronik bleiben aber erhalten. So kann die Prothese das Kind die gesamte Kindheit hindurch begleiten, bis eine Erwachsenenprothese verwendet werden kann. Die meisten Teile stammen aus dem 3D-Drucker, wodurch die Prothese auch deutlich günstiger ist als andere Modelle.

1. Preis ENGINEERING I: Modulares Palettensystem für den innerbetrieblichen Transport, HTL Jenbach, Tirol

Selbst wenige Minuten Transport können Unmengen an Verpackungszeit und -material erfordern. Philipp Hetzenauer und Thomas Lederer von der HTL Jenbach entwickelten aus diesem Grund je ein ausgeklügeltes Palettensystem für die Firma EMPL, um Zeit, Material und Kosten zu sparen. Ein Konzept besteht aus geschweißten Stahlprofilen und Blechbiegeteilen und zielt auf einen möglichst geringen Eigenfertigungsanteil ab. Die Seitenwände bestehen aus genormten Stahlbordwandprofilen, die als Meterware erhältlich sind. Beim anderen Konzept ging man davon aus, dass die Auftraggeberin weniger einkaufen und mehr selbst fertigen wollte. Mit Steckverbindungen sollen alle Teile unkompliziert ineinandergefügt werden können.

1. Preis ENGINEERING II: HeadStat - Erfassung, Auswertung und Analyse der auf den Kopf wirkenden Kräfte im Sport, IT-HTL Ybbs, Niederösterreich

Bei American Football handelt es sich um einen harten Sport mit vielen Zusammenstößen, weshalb es auch vermehrt zu schweren Kopfverletzungen und Nackenproblemen der Spielerinnen und Spieler kommt. Oft sorgt die man-

gelnde Einschätzungsmöglichkeit der Zusammenstöße bzw. der damit verbundenen Kräfte für Folgeschäden. Gregor Widhalm und Andreas Fußthaler wollten mit ihrem Projekt „HeadStat“ an der IT-HTL Ybbs einen Helm entwickeln, der während eines Spiels prüfen kann, ob ein Aufprall so intensiv war, dass sofortiges Eingreifen erforderlich ist. Ein akkubetriebenes Helmmodul schickt Daten an einen Miniserver, der die gemessenen Werte in Echtzeit grafisch aufbereitet. In einer Datenbank werden die Informationen außerdem für spätere Auswertungen gespeichert.

1. Preis SCIENCE: Sigma - Computer lernen Lernen, HTL Wels, Oberösterreich

Die sogenannte „künstliche Intelligenz“ findet durch immer günstigere und leistungsfähigere Computer in mehr und mehr Bereichen Einsatz. Mit dem Projekt „Sigma – Computer lernen Lernen“ haben es sich Florian Cäsar und Michael Plainer von der HTL Wels zum Ziel gesetzt, den Umgang mit künstlicher Intelligenz weiterzuverbreiten und allen zugänglich zu machen. Sigma ist eine Art intuitiver Baukasten, der fast alle Anwendungsfälle optimiert und weitestgehend automatisiert, für die es sonst menschliche Intuition braucht. Dazu können mit Sigma künstliche neuronale Netze bausteinartig und leicht verständlich zusammengesetzt, getestet und verbessert werden.

1. Preis YOUNG ENTREPRENEURS: Salzwerk, BHAK/BHAS Hallein, Salzburg

Das regionale Bewusstsein und die historischen Wurzeln für eine moderne Geschäftsidee der Zukunft zu verbinden, war das Ziel der Projektgruppe „Salzwerk“ der BHAK/BHAS Hallein. Sascha Hellweger, Eric Mitterlechner, Lisa Tremel und Magdalena Weingrill gründeten eine Junior Company, bei der nach 35 Tagen die Einnahmen die Ausgaben überstiegen. Sie produzieren und verkaufen die unterschiedlichsten Salz-

mischungen, von Salbei-Thymian-Salz über Chilisalz bis hin zu Winterbeeren-salz. Der Verkaufspreis liegt derzeit bei € 2,50 pro 50-ml-Glas; und das, obwohl die Zutaten ausnahmslos von zertifizierten Bio-Unternehmen aus der Gegend stammen. Wenn der Kundschaft eine Idee zu verrückt ist, denkt sich das Team einfach passende Rezepte aus und bietet gegebenenfalls Kochkurse an, um sie zu überzeugen.

1. Preis SONDERPREIS

Sustainability der Raiffeisen

Klimaschutz-Initiative: VollGas – aber ökologisch, HTL Dornbirn, Vorarlberg

Biogasanlagen werden weltweit zur Strom- und Wärme-gewinnung eingesetzt, indem sie durch die Vergärung von Biomasse Biogas erzeugen. Je kürzer solch ein vergärender Prozess dauert, desto besser. Substrate wie Holz und Schilf liefern mehr Methanausbeute als andere, allerdings ist auch die Gärzeit länger als z.B. bei Speiseresten. Wie

sich dieses Verfahren beschleunigen lässt, haben Jonas Adamer, Boris Cergic, Valentin Rezsnyak und Lukas Schupp von der HTL Dornbirn im Zuge ihres Projekts „VollGas“ herausgefunden. Die Produktion von Biogas lässt sich mit ihrem Verfahren vervielfachen.

Attraktive Preise für die jungen Talente

Die Finalistinnen und Finalisten von Jugend Innovativ erhielten Geldpreise in Gesamthöhe von 33.000 Euro. Zudem werden einige Teams zu internationalen Innovations- und Wissenschaftswettbewerben entsandt. „Jugend Innovativ ist der erste Schritt, der nächste folgt mit der Teilnahme an den internationalen Wettbewerben. Damit erhalten die Finalistinnen und Finalisten die Chance, ihre erworbenen Erkenntnisse und Projektergebnisse auch im internationalen Umfeld zu präsentieren und weitere Erfahrungen zu sammeln. Der gesamte Wettbewerbsprozess ist für viele ein erster wichtiger Karriereschritt und eine Möglichkeit,

sich wertvolle Qualifikationen für den späteren Berufseinstieg anzueignen“, betonen Bernhard Sagmeister und Edeltraud Stifflinger, Geschäftsführung der Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws), die allen Preisträgerinnen und Preisträgern gratulieren.

Jugend Innovativ fördert Schlüsselqualifikationen für die Berufskarriere

Jugend Innovativ ermöglicht jungen Menschen im Alter von 15 bis 20 Jahren ihre eigenen Ideen zu verwirklichen und der Öffentlichkeit zu präsentieren. So werden neue Chancen für die zukünftige Laufbahn der Schülerinnen, Schüler und Lehrlinge gebildet. Gleichzeitig werden die Innovationskraft und der Ideenreichtum junger Talente gefördert und ans Tageslicht gebracht. Bisher haben bereits über 8.000 Projekt-Teams am Wettbewerb teilgenommen.

*Jugend Innovativ
Kathrin Schelbaum*

Heimische FH: Die Ideenschmied

Österreichs FHs sind in der anwendungsnahen Forschung ganz vorne mit dabei. Zwei Top-Projekte.

Ihr programmatischer Kern ist die Lehre. Und dennoch buchstabieren Österreichs Fachhochschulen heute die Inhalte des neuen Digitalzeitalters. Test- und Experimentierraum für neue Technologien, neue Geschäftsmodelle und neue Produkte – all das finden Industriepartner an FHs. Zwei Beispiele.

FH Joanneum: Hauchdünn

Dünnglas – Glas unter zwei Millimeter Dicke – ist Forschungsgegenstand des im Jänner eröffneten Josef Ressel Zentrums für Dünnglas-technologie an der FH Joanneum.

In Monitoren oder Mobiltelefonen ist es längst Standard – aber im Bauwesen? Dünnglas zeigt ein völlig neues Baustoffverhalten unter anderem mit extrem hoher Flexibilität gegenüber herkömmlichen Baumaterialien und eröffnet daher eine Vielzahl neuer Möglichkeiten für Anwendungen bei Konstruktionselementen im Bauwesen, wie etwa bei Stützen, Trägern oder speziellen Arten von Fassadensystemen. Erforscht werden in Graz einerseits neue Konzepte zur Gestaltung von Gebäudehüllen und Innenbereichen: Oft können die Glasdicken reduziert werden, was eine Verringerung der Glasmengen und somit Ressourcenschonung bedeutet. Ein weiterer Schwerpunkt sind neue Prüfverfahren für die Bestimmung der Biegezugfestigkeit von Dünnglas. „Die etablierten Prüfverfahren für Glas im Gebäudebau können nicht einfach auf Dünnglas übertragen werden“, erklärt Jürgen Neugebauer, der Leiter des neuen Forschungszentrums. „An solchen Verfahren für Glas unter zwei Millimetern wird jetzt beispielsweise am Josef Ressel Zentrum geforscht.“ Forschungsthema ist auch der Einfluss der Lagerausbildung und des Klebers bei der Verbindung von Glasplatten.

FH Oberösterreich: Mehr als Schweißen

Die FH Oberösterreich (Campus Hagenberg) sucht nach innovativen Interaktionsmethoden im Bereich des industriellen Schweißens.

Schweißen geschieht beidhändig – die verschiedenen Parameter einzustellen unterbricht also meist den Vorgang. Das zu ändern, haben sich FH Oberösterreich, Fronius und



Foto: © Fronius

LIFETool auf die Fahnen geschrieben. Das Forschungsprojekt WIFI (Welding Interaction in Future Industry) begibt sich auf die Suche nach innovativen Interaktionsmethoden im Bereich des industriellen Schweißens. Experten unterschiedlicher Domänen wie Interaktionsdesign, Hard- und Softwareentwicklung oder assistierenden Technologien arbeiten interdisziplinär zusammen, um Methoden zu konzipieren, prototypisch zu entwickeln und zu evaluieren. Experimentiert wird etwa mit Sprach-, Mund- oder Gestensteuerung.

Dabei könnte auch ganz anderes entstehen: Wenn die Forschungen zum Ziel führen, sind die Ergebnisse auch für behinderte Menschen hochspannend – vor allem für von Lähmungen Betroffene. „Hier ist ein besonders wertvoller Domänentransfer möglich“, freut sich Mirjam Augstein, Forscherin und Lehrende am FH-OÖ-Studiengang Kommunikation, Wissen, Medien. „Unsere Forschungsarbeit hilft nicht nur, einen industriellen Prozess zu verbessern, sondern auch Menschen mit Beeinträchtigung dabei, besser mit ihrer Umwelt zu kommunizieren.“



Mehr über Michael Schober,
1978 Matura TGM/Betriebstechnik, Lektor „ERP Selection
and Roll Out“/FH Technikum Wien.
Alle Bits&Bytes4“ auch unter www.derERPtuner.net

Lesebriefe bitte an M.Schober@derERPtuner.net

ERP Teil 4 - Die Ausschreibung

Das Lastenheft schlägt bei den Anbietern auf

Sie wissen wer dabei sein soll. Das Lastenheft haben Keyuser und Management inhaltlich freigegeben. Nun stellt sich die Frage: Wie und was versenden wir an die Anbieter? In den Anfängen meiner EDV-Karriere waren das Papierorder mit händisch auszufüllenden Tabellen. Manche heutige „handgemachte“ Ausschreibung ist ein PDF mit einem Textdokument das ausgefüllt werden soll und dann gibt natürlich die tabellenkalkulationsbasierenden (um nicht ein Produkt zu nennen) Ausschreibungen. Und immer öfter werden auch Web-Portale genutzt.

„WIE“ bestimmt „WAS“ Sie bekommen

Die Papierordner lasse ich weg. Der wichtigste Punkt der Ausschreibung ist, dass die Struktur und mögliche Ausprägung von Antworten von Ihnen schon im Lastenheft vorgegeben wurden. Je weniger Interpretationsspielraum bleibt, desto exakter werden auch die Antworten ausfallen. Exakte Antworten können mit Formeln be- und ausgewertet werden. Etwas das mit schreibgeschützten EXCEL Dateien schon recht gut möglich ist. Aber zusätzlich einen Dialog mit dem Anbieter während des Ausschreibungsverfahrens können Sie nur über eine Onlineausschreibung wirklich ermöglichen.

Motivation der Anbieter!

Sie werden eine langjährige Partnerschaft und Zusammenarbeitsbeziehung mit einem Anbieter eingehen. Deshalb plädiere ich dafür, alle Anbieter fair zu behandeln. Keine Scheinangebote einholen für bereits getroffenen Entscheidungen, realistische Fristen setzen, etc. Ein Nutzen von etablierten Ausschreibungsplattformen kann auch sein, dass die, in der letzten Ausgabe erwähnten Standardfragen, in den Lastenheftvorlagen, von den meisten Anbietern schon einmal beantwortet wurden. Smarte Plattformen ermöglichen es den Anbietern diese Antworten zu übernehmen. Damit werden vertragsverbindliche Antworten auf Standardfragen gegeben. Gleichzeitig aber der Fokus auf die

unternehmensspezifischen Funktionen und Prozesse.

Wozu Standardfragen stellen?

„Die Retourgangmetapher!“

Auf die Gefahr mich zu wiederholen. Ich schreibe das beim Heimflug nach dem Abschlussbericht zu einem ERP-Audit. Ein Projekt, dass 6+ Jahre läuft bisher ca. 14 Mio Euro gekostete hat und ohne Lastenheft und Ausschreibung begonnen wurde. O-Ton Metapher des Kunden: „Es ist wie in einem Auto zu sitzen mit dem sie nicht einparken können. Der Verkäufer sagt lächelnd: Sie haben nie einen Retourgang verlangt! Möchten Sie einen? Bauen wir gerne gegen vollen Aufwand ein.“ Wir spreche in diesem Projekt von einem namhaften Standard ERP System!

Empfehlung für die Quadratur des Kreises

Einerseits sollte die Ausschreibung vollständig sein, was den Umfang erhöht, andererseits der Aufwand für die Anbieter überschaubaren und in einem guten Verhältnis zur Gewinnwahrscheinlichkeit liegen. Letzteres haben wir bereits mit der Marktrecherche und dem RfI weitestgehend abgedeckt. Ungefähr 3-5 Anbieter sollte die Ausschreibung erhalten.

Qualität der Angebote erhöhen

Jeder Anbieter wird immer seinen Aufwand im Verhältnis zur Abschlusswahrscheinlichkeit setzen. Bewusst oder unbewusst. Um die Kompatibilität zwischen Ihnen und den Anbietern testen zu können, empfehle ich, wenn möglich vor der Ausschreibung mit allen Anbietern bereits Assessments oder Workshops abzuhalten. Beide Seiten haben damit bessere Basis für die Entscheidung „ob man sich die Ausschreibung antut“, und wenn ja, dann wird das Angebot auf Basis des persönlichen Informationsaustausches wesentlich fundierter sein, als wenn die Mitarbeiter des Anbieters nur Ihre Unterlagen gelesen = interpretiert haben.

Es menscht immer und überall

Krankheit eines Beraters, familiäre bedingte Ausfälle haben bei „sturem“ Kundenverhalten schon zum Ausscheiden von Anbietern geführt. Natürlich gibt es wie überall schwarze Schafe, aber von einer solchen Momentaufnahme gleich auf „Na wenn er keinen Ersatz hat, dann ist er eben draußen!“ zu schalten, kann zum Eigentor werden. Ich kann ihnen kein Rezept geben wie man überprüft ob der Grund wahr ist, oder nur eine Ausrede – aber den Tipp: Geben Sie im Zweifel eine zweite Chance, wenn SIE den Anbieter wollen – wenn SIE ihn ohnehin als „an der Kippe“ sehen dann nehmen Sie den Fall als Zeichen des Himmels.

Fragen beantworten und warten

Wenn wer Fragen stellt, kann es zwei Gründe haben: Der Anbieter beschäftigt sich wirklich mit ihrer Ausschreibung ODER er sucht nach Gründen für oftmalige sozialer Kontakte, die seine Abschlusschancen erhöhen sollen. Als positiv denkender Mensch gehe ich einmal grundsätzlich von ersterem aus. Häufen sich die „Ach da war ich noch was ...“-Fragen wird es verdächtig und eine Reduktion auf ein normales Maß ist angebracht.

Im realen Projekt sollten Sie den Anbietern 4 bis max. 6 Wochen Zeit zur Beantwortung geben in unserer „Der Ingenieur“-Serie kommt „Die Auswertung“ im Herbst! Bis dahin einen schönen Sommer!

Ihr Michael Schober – Der ERP-Tuner

PS: Für dringende persönliche Rückfragen finden Sie meinen 2CV und mich wieder in Sigri, am westlichsten Zipfel von Lesbos und jederzeit natürlich unter M.Schober@derERPtuner.net

Mehr über Michael Schober, 1978 Matura TGM/Betriebstechnik und alle bisherigen Bits&Bytes4“ finden Sie auf www.derERPtuner.net

absolventen.at

Unter 45%: Bachelor-Regelstudienzeit an großen Unis fern der Realität

Das Karrierenetzwerk absolventen.at hat basierend auf aktuellen Zahlen der Statistik Austria die durchschnittliche Studiendauer und Drop-Out-Rate an Österreichs Universitäten untersucht. Das Ergebnis: Studenten großer Universitäten brauchen einen langen Atem, denn die tatsächliche Studiendauer weicht oft gravierend von der Regelstudienzeit inklusive Toleranzsemestern ab. Bei allen untersuchten Universitäten lag die Bachelor-Abschlussquote unter 45%.

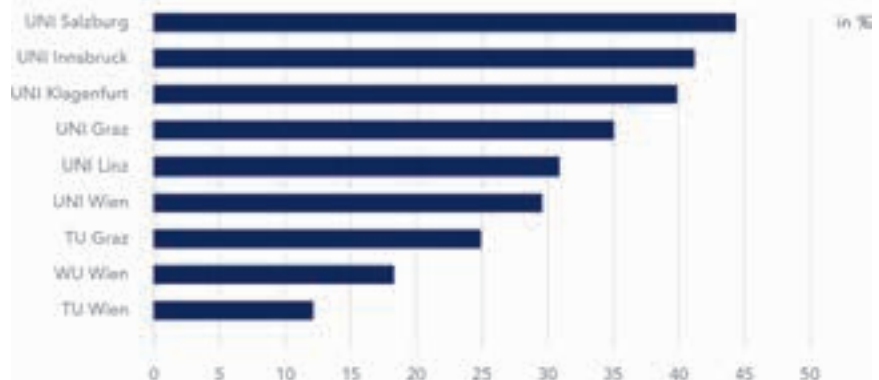
Studienabschluss an Universitäten:

Meist dauert es länger als vorgesehen

In den meisten Curricula ist für Bachelorstudien eine Regelstudienzeit von sechs und für Masterstudiengänge eine Studiendauer von vier Semestern vorgesehen. Das bedeutet, dass Studierende ihre Bachelor- und Masterstudien theoretisch in fünf Jahren abschließen können. Die Zahlen der Statistiker sprechen aber eine andere Sprache: Das Karrierenetzwerk absolventen.at hat neun große Universitäten hinsichtlich der Anzahl der Abschlüsse innerhalb der Toleranzstudiendauer im Studienjahr 2015/16 verglichen. Wie in nachfolgendem Diagramm ersichtlich, werden an der Uni Salzburg die meisten Bachelor-Absolventen am schnellsten fertig. Doch an keiner der für die Untersuchung herangezogenen Hochschulen schafften mehr als 45% ihren Abschluss innerhalb der Toleranzstudiendauer. An der WU und TU Wien gelang dies sogar nur 18,4% bzw. 12,2 % der Studierenden.

Dass in überfüllten Bachelorstudiengängen durch schwere Prüfungen oft aussortiert wird, verwundert nicht. Etwas positiver fallen die Zahlen bei den Masterstudierenden aus: Überraschenderweise liegt hier die WU Wien mit 68,7% erfolgreicher Abschlüsse sogar auf Platz eins. Gerade dieses Beispiel zeigt, wie sehr sich Bachelor- und Masterstudien-dauer auch an derselben Uni unterscheiden können. Die wenigsten Abschlüsse innerhalb der Toleranzstudiendauer verzeichnen die Universitäten Klagenfurt (29,8%) und Wien (22%). Insgesamt beträgt die durchschnittliche Studiendauer in Diplomstudiengängen 13,3 Semester. Bachelor-Studierende benöti-

Anzahl der Bachelor-Abschlüsse an Universitäten innerhalb der Toleranzstudiendauer in % – 2015/16*



Quelle: © absolventen.at basierend auf Zahlen von Statistik Austria & uni.data
* Zahlen vorläufig für 2015/16

gen 8 und Masterstudenten 5,6 Semester für ihren Abschluss. Zahlen von beispielsweise medizinischen Hochschulen, an denen traditionell mehr Studierende innerhalb der Toleranzstudiendauer abschließen, wurden hier nicht berücksichtigt.

Die Gründe für eine lange Studiendauer sind vielfältig und unterscheiden sich je nach Hochschule. Ein Problem kann die verwirrende Angabe von ECTS-Punkten sein, mit denen der Arbeitsaufwand pro Lehrveranstaltung angegeben wird. Dabei entspricht ein ECTS-Punkt einem Arbeitsaufwand von 25 Stunden. „Der Arbeitsaufwand für manche Kurse ist unverhältnismäßig groß – wenn ich bei einem Marketing-Kurs, der nur vier ECTS hat mehrere Monate lernen muss und dann immer noch nicht durchkomme, während ich im spezialisierten Masterkurs mit sechs ECTS mit einer kurzen Seminararbeit und einem kleinen Test ohne Lernen locker ein Gut schaffe, drängt sich mir schon zwingend die Frage auf, wo die Verhältnismäßigkeit

bleibt“, betont Ilse Jahn, Bachelorabsolventin der WU Wien und nun Masterstudierende im Studiengang Management and Applied Economics an der JKU Linz. Weitere Gründe sieht sie, wie auch viele andere Studenten, in einer für berufstätige Studierende ungünstig gewählten Kursgestaltung, zu wenig angebotenen Plätzen und zu selten angebotenen Kursen. Weiters in unnötigen Voraussetzungsketten, Knock-out-Prüfungen sowie in einer hohen Prüfungsfrequenz am Semesterende und wenigen Wiederholungsmöglichkeiten in relevanten Fächern.

Hohe Drop-Out-Rate

Professor Friedrich Schneider von der Uni Linz hat im Jahr 2014/15 die Anzahl der StudienabbrecherInnen bis ins Studienjahr 2001/02 zurück untersucht. Das Resultat: Die JKU Linz weist mit 179,3% die höchste Abbrecherquote in Relation zur Gesamtzahl der Absolventen auf. Dahinter folgen die Uni Graz, die TU Wien, Uni Wien sowie die Uni Innsbruck.

Anzahl der StudienabbrecherInnen nach Universität – 2001/02 bis 2014/15

	Absolventinnen Gesamt	AbbrecherInnen Gesamt	AbbrecherInnen in % der Absolventinnen
UNI Linz	16.943	30.385	179,3
UNI Graz	28.110	42.517	151,3
TU Wien	26.545	37.729	142,1
UNI Wien	106.037	113.957	107,5
UNI Innsbruck	33.419	31.472	94,2

Quelle: © absolventen.at basierend auf Zahlen von o. Univ. Prof. Dr. Dr. hc. mult. Friedrich Schneider, JKU

3D-Druck mit Metall: Der jüngste Schachzug der Voestalpine in Schweden



Voestalpine will kräftig in Werke der schwedischen Tochter Uddeholms AB investieren. Im Mittelpunkt: Neuartige Metallpulver für 3D-Druck mit Metall. Doch die eigentlichen Pläne der Linzer reichen viel weiter.

Im schönen Südschweden produziert Uddeholms AB Spezialstähle

Fotos: © Voestalpine AG

Der Linzer Industriekonzern Voestalpine will 30 Millionen Euro an den Standorten seiner Gesellschaft Uddeholms AB in Schweden investieren. Uddeholms gehört zur Division Special Steel. In Zukunft wollen die Linzer hier vor allem den Bereich der Metallpulverherstellung für den 3D-Druck ausbauen.

Weltmarktführer bei Spezialstählen im Werkzeugbau

Uddeholms ist Weltmarktführer bei der Herstellung von Spezialstählen für den industriellen Werkzeugbau. In diesem Teil des Konzerns erwirtschaften 850 Mitarbeiter einen Jahresumsatz von zuletzt 250 Millionen Euro, die Exportquote beträgt 94 Prozent. Der Hersteller ist auf die Produktion von Werkzeugstählen spezialisiert, die in der Automobilindustrie, im Maschinenbau, bei der Herstellung von Konsumgütern und Verpackungen zur Anwendung kommen.

Premierminister Stefan Löfven besucht das Werk

Das Werk in Hagfors im Süden von Schweden ist nach Ansicht der Voestalpine ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in der Region. Die Investitionspläne waren diese Woche offenbar sogar dem schwedischen Premierminister Stefan Löfven einen Besuch wert. Löfven habe sich vor Ort ein Bild gemacht und mit Vertretern

des Unternehmens geredet, vermeldet die Voestalpine. Man freue sich über den hohen Besuch am größten schwedischen Standort der Voestalpine, ließ danach Konzernchef Wolfgang Eder verlautbaren.

Ausbau der Metallpulverproduktion für 3D-Druck

Über 100 Millionen Euro investierte die Voestalpine im letzten Jahrzehnt in den Ausbau der Kapazitäten und Technologien bei Uddeholms AB. In den kommenden Jahren seien Investitionen in Höhe von 30 Millionen Euro in neue Anlagen für High-Tech-Wärmebehandlungen sowie in die Forschung von Stahlgüten geplant, sagt Franz Rotter, Chef der Spar-

te für Spezialstahl bei der Voestalpine. Ein Schwerpunkt in Hagfors liege auf "der Herstellung von Metallpulvern, die speziell für den Einsatz im 3D-Metall-Druck geeignet sind", so Rotter weiter. Erst kürzlich wurde in Hagfors eine neue Pilotanlage zur Produktion des extrem feinen Pulvers in Betrieb genommen. Additive Fertigung, auch 3D-Druck genannt, ermöglicht flexible Umsetzung von Bauteilen mit völlig neuen Formen und Funktionalitäten, etwa Werkstücken mit komplexen Hohlräumen oder bionischen Strukturen für den Einsatz in der Luft- und Raumfahrt, in der Automobilindustrie oder im Werkzeugbau. Das Besondere dabei: Dafür reicht nur ein Produktionsschritt.



Mit dieser Technologie hat die Voestalpine noch viel vor: Werkstücke mit komplexen Hohlräumen oder bionischen Strukturen – aus einem 3D-Drucker und trotzdem aus Metall.



Cubicure auf Erfolgskurs: Das Start-Up Team (v.l.) GF Robert Gmeiner, Thomas Förster, Christian Frank, Philipp Neubauer, Bernhard Steyrer. Nicht im Bild Mitinitiator Prof. Jürgen Stampfl

Fotos: © Cubicure

den. Noch mag Cubicure mehr U-Boot als Start-up sein. Das soll sich aber schon Mitte Mai ändern. Denn dann gehen die Wiener an die breite Öffentlichkeit. Kick-off wird das Austrian 3D Printing Forum in Linz sein. Dort zeigt Gmeiner den ersten Cubicure Drucker für die Serienproduktion und verleiht damit der Hot Lithography industriereife.

Elisabeth Biedermann

Wiener Start-up entwickelt neues 3D-Druck Verfahren

Mit dem Verfahren Hot Lithography gelingt es dem Start-up Cubicure erstmals Hochleistungspolymere für den industriellen 3D-Druck zu verarbeiten. Das Spin-off der TU Wien könnte damit der Kunststoffbranche endlich aus einer langen 3D-Druck-Misere helfen.

Es ist ein bekanntes Dilemma des 3D-Drucks. Denn ein ökonomisches Verfahren, dass Kunststoffteile mit hoher geometrischer Formgenauigkeit und ausreichend thermomechanischen Eigenschaften herstellt, gibt es bis dato nicht. Seit Jahren widmet sich TU-Professor Jürgen Stampfl mit einer eigenen Forschungsgruppe diesem Thema. Mit seinem Doktoranten Robert Gmeiner könnte ihm jetzt der Durchbruch gelungen sein. Aufbauend auf Gmeiners Doktorarbeit wurde ein stereolithographisches Verfahren entwickelt, dass es zum ersten mal schafft, Zähigkeit und Temperaturstabilität zu vereinen „und das auch noch kostengünstig und schnell“, wie es Gmeiner nennt. 2015 wurde dafür das Spin-off Cubicure gegründet. Ein Blick auf die Unterstützer, lässt sofort erkennen, welch riesiges Potenzial hinter dem Wiener Start-up steckt. So setzt unter anderem Hans J. Langer, Gründer der EOS-Firmengruppe, große Hoffnungen in die Cubicure-Technologie.

Neues Verfahren: Hot Stereolithography

Aber auch Gmeiner selbst hegt große Erwartungen. Schon in fünf Jahren will er sich zu einem 40-Mann-starken Unternehmen (jetzt sind sie zu siebt) weiterentwickelt haben. Der Markt soll ihm dafür Recht geben. Im Gegensatz zu anderen Entwicklungen, schafft es nämlich Cubicure sowohl prozesstechnische als auch die materialtechnischen Anforderungen abzudecken. Indem die Wiener eine optimierte Molekülstruktur von Photopolymeren entwickelten, können sie Stoß-



Sehr hohe Auflösung und Präzision: Die Hot Lithography schafft alle möglichen Arten von Oberflächeneffekten (optisch, physikalisch). Gleichzeitig kann die Haptik oder Rauigkeit eines Bauteils individuell angepasst werden.

energien plastisch abbauen. Während normale Photopolymere sehr schnell spröde brechen, versprechen die Cubicure-Polymere extreme Zähigkeit. Ein weiteres Patent liegt in der Verarbeitung dieser hochviskosen und klebrigen Ausgangssubstanzen. Dafür entwickelten Gmeiner und sein Team ein eigenes stereolithographisches Druckverfahren (Hot Lithography) zum schichtweisen Aufbau dreidimensionaler Formkörper. Eine spezielle Beschichtungstechnik von oben nach unten führt die zähflüssigen Photopolymere unter erhöhter Temperatur dem eigentlichen Druckprozess zu. Durch die Kombination dieser Technologie mit der aus der Stereolithographie bekannten Belichtungsstechnik wird es erstmals möglich High-Performance-Kunststoffe in höchster Auflösung additiv zu verarbeiten. Die gedruckten Bauteile weisen alle geometrischen Qualitätsmerkmale von Präzisions-Spritzgussteilen auf und können aktuell bis zu einer Temperatur von 100°C eingesetzt werden.

Industriereife erreicht

Dass Gmeiner mit Cubicure den Nerv der Zeit trifft, zeigen erste Anfragen aus der Industrie. So will ein Schweizer Hersteller für Flugzeug- und Satellitenantennen die Cubicure-Technologie für seine metallisierten Kunststoffantennen verwenden, „weil er mit allen herkömmlichen Materialien scheiterte“, so Gmeiner. Ein Mikrokugellagerhersteller ist erstmals in der Lage 465 individuelle Käfigringe (Durchmesser 5 mm) in einem Prozess zu drucken. Auch die Automobilindustrie sei bereits auf die Wiener aufmerksam gewor-

www.bhm-ing.com

BHM INGENIEURE

GENERALPLANER & FACHINGENIEURE

Verkehr
Industrie
Kraftwerke
Spezialthemen
Öffentliche Auftraggeber

Interesse an einer Karriere bei BHM INGENIEURE?
Wir sind ständig auf der Suche nach motivierten MitarbeiterInnen!

Architektur
Statik
Gebäudetechnik
Infrastruktur

BHM INGENIEURE
Engineering & Consulting GmbH

Rundstraße 90, 6800 Feldkirch, Austria
Telefon ++3 (0) 5522 - 46101
office@bhm-ing.com, www.bhm-ing.com

FELDKIRCH • LINZ • GRAZ
WIEN • SCHAAN • PRAG

In den letzten Jahren hat sich die Wirtschaft – Globalisierung – weltweit derartig verändert, dass ohne gute Technik- und Wirtschaftsausbildung international nicht mehr gepunktet werden kann.

Oberösterreich ist eine Region, die zu den wirtschaftlich dynamischsten der gesamten EU gehört, und verdankt diese Position einer stark technologisch/wirtschaftlich orientierten Industrie. Diese Position kann jedoch nur gehalten werden, wenn sichergestellt wird, dass die dazugehörige Technik gepaart mit Wirtschaft im eigenen Bundesland zum größten Teil selbst gelehrt wird.

Von unseren Absolventen wird zu all dem technischen Wissen

- Ideenreichtum,
- die Kenntnis des Marktes,
- die Kenntnis der Konkurrenzbetriebe und
- das notwendige Know-how verlangt, Grundvoraussetzung für ein gutes, erfolgreiches Unternehmen.

Das Ineinandergreifen der Technikausbildung mit Wirtschaft in HTL's und das herauführen zur Selbstständigkeit haben erst das Erfolgsmodell möglich gemacht. Unsere Schülerinnen und Schüler haben die besten Lehrer. Nicht nur in pädagogischfachlicher Hinsicht, sondern auch in der Praxisorientierung und bei der Aktualität ihres Wissens und Könnens. Wenn die jungen Leute spüren, dass nichts praktischer ist als eine gute und gekonnte Theorie, machen sie auch



Projektpräsentationstag 2017 am LITEC

In den letzten Jahren hat sich die Wirtschaft – Globalisierung - weltweit derartig verändert, dass ohne gute Technik- und Wirtschaftsausbildung international nicht mehr gepunktet werden kann.

selbst das Beste daraus: Sie verstehen, was es heißt, für das Leben zu lernen. Wie umfangreich und zielgerichtet die Ausbildung ist zeigt sich an der Teilnahme zweier HTL-Klassen an der Gründung von Firmen (Junior Companies). Dabei handelt es sich um kleine Firmen, die am realen Markt Produkte verkaufen und für ein Jahr zu Unterrichtszwecken bestehen. Die Junior Company GRÜLLER entwickelte einen Raclette-Grill aus Nirosta! für die Käsebroterzeugung. In der Firma UPCO werden alte, nicht mehr brauchbare Dinge in kreative und neuwertige Produkte umgewandelt: z.B. Windlichter, Gläser aus alten Flaschen und Seifenspenden. Zwei tolle Ideen die zeigen, dass bei guter Anleitung im Team hervorragendes geleistet werden kann.



Dipl.-Ing. Dr. N. Ramaseder
Direktor HTL-LITEC

Wer jedoch bestehen will, muss

- permanent mit neuen Ideen aufwarten
- billiger anbieten,
- zuverlässig (liefertreu) oder
- technologisch dem Konkurrenten einen Schritt voraus sein.

Das oberste Ziel der HTL-Ausbildung besteht darin, dass unsere Absolventen eine fundierte Ausbildung in den jeweiligen technischen und wirtschaftlichen Fächern erhalten.

Diese fundierte Ausbildung muss sie in die Lage versetzen, im Berufsleben Probleme zu erkennen und Lösungen anbieten zu können.

Die Frage, ob die HTL eine bedarfsorientierte Ausbildung vermittelt, kann mit Ja beantwortet werden, da gerade in der HTL Ausbildung engagierte, aus der Praxis kommende Akademiker am letzten Stand der Technik und WIRTSCHAFT Wissen vermitteln.

In der am 18.5.2017 stattfindenden Leistungsschau wurde den zahlreichen Firmenvertretern, Ehrengästen und Interessierten gezeigt, dass unsere Schule das



Ehrengäste 2017

von der Wirtschaft geforderte Anforderungsprofil an Technikern mehr als erfüllt. **Ausgestellte Arbeiten:**

- 152 Diplom- und Abschlussarbeiten,
- ca. 80% mit Firmenbeteiligung

Unsere Schüler werden zielgerichtet ausgebildet, dass sie nach Absolvierung sofort für ingenieurmäßige Tätigkeiten eingesetzt werden können.

Die Stärken unserer Absolventen zeigen sich besonders bei den aufgebauten Diplomarbeiten

- Sehr gute Grundlagenausbildung
- Flexibilität
- Erkennen und lösen von technischen Problemen
- Selbstständigkeit
- Teamgeist während der Ausbildung und besonders in der Realisierung der Abschlussarbeiten

Diese Stärke der HTL und die Tatsache, dass unsere Absolventen sofort nach Eintritt ins Berufsleben ohne Einschulung eingesetzt werden können, ist ein weiterer Vorteil der Ausbildung.

Dass wir unseren Auftrag erfüllt haben zeigt sich in der Tatsache, dass unsere Absolventen gefragter sind denn je. Was wir zurückgeben können sind toll ausgebildete junge Menschen, die unsere und ihre Aufgaben zukünftig lösen können und werden.

*Dipl.-Ing. Dr. N. Ramaseder
Direktor HTL-LITEC*



*Am LITEC im Zuge einer
DA entwickeltes Elektrofahrzeug*



*Am LITEC im Zuge einer
DA entwickelte Rikscha mit Elektroantrieb*

Der Digitalverband Bitkom hat einen Leitfaden zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) in Unternehmen veröffentlicht. Er dient als Orientierungshilfe für IT-Entscheider.



Foto: © dclentle - Fotolia

Bitkom zeigt, wie Sie eine KI-Lösung in Ihrem Unternehmen sinnvoll einsetzen können

Waren es 2016 nur 9% der Firmen aus der Digitalwirtschaft, die angaben, dass KI für sie zu den Top-Themen gehört, sind es heuer satte 21%. Der Branchenverband Bitkom hat mit dem Bericht „Künstliche Intelligenz verstehen als Automation des Entscheidens“ einen Leitfaden zur Künstlichen Intelligenz (KI) veröffentlicht. Dieser soll IT-Entscheidern unter anderem als eine Orientierung für den Einsatz von KI-Technologien dienen. Maschinen entscheiden also künftig autonom. Laut Bitkom erfolgt die Einführung von KI in Unternehmen in fünf Stufen:

Stufe 1: Assistiertes Entscheiden

Die Einführung von Systemen, die beim Entscheiden unterstützen, begann mit Werkzeugen der Tabellenkalkulation in den 1980er Jahren. Expertensysteme gab es zwar schon früher, aber nur eine begrenzte Anzahl von Nutzern. Im Gegensatz zur manuellen Vorgehensweise lieferte eine Tabellenkalkulation zum ersten Mal in kürzester Zeit Antworten auf komplexe Fragen. Diese Fähigkeit führte dazu, dass Akteure anfangen, Simulationen durchzuspielen oder alternative Lösungen zu untersuchen. Zwar sind Fehler in der Handhabung nicht selten und Benutzer überschätzen ihre Fähigkeiten, das Werkzeug richtig zu bedienen.⁴³ Aber dennoch steigerten Tabellenkalkulationen die Effizienz nach damaligen Schätzungen um das 80-fache.

Stufe 2: Teilweises Entscheiden

Das System übernimmt einerseits die Berechnung, z. B. der Abfolge von Transaktionen in einer Online-Bestellung. Gleichzeitig kann es aber in dedizierten Anwendungsfällen selbständig Entscheidungen treffen, beispielsweise wenn Bediener mit Alexa Echo mittels Zuruf Kaufvorgänge auslösen. Aber alle Entscheidungen hängen davon ab, dass der Akteur seine Präferenzen zuvor geäußert hat. Die Entscheidungen laufen entlang einer reglementierten Kette von Optionen. Die Verantwortung, diese Kette zu aktivieren, verbleibt beim Bediener.

Stufe 3: Geprüftes Entscheiden

Auf dieser Stufe entwickelt das System aus einer Situation heraus eigene Vorschläge. Ein Beispiel ist die Suchfunktion in Google Assistant. Auswahl und Priorisierung geschehen durch einen Algorithmus, der nach eigenem Gutdünken auf alle verfügbaren Datenquellen zurückgreift (ggf. auch unqualifizierte, mehrdeutige oder irrefüh-

rende). Dem Bediener bleibt es allerdings überlassen, Vorschläge anzunehmen, abzulehnen oder die Suche zu wiederholen und zusätzlich die Parameter zu ändern.

Stufe 4: Delegiertes Entscheiden

Ab hier überlässt ein Mensch dem System dauerhaft die Kontrolle über eine definierte Situation, z.B. die Steuerung der Kühlleistung eines Rechenzentrums. Google konnte mit einem derartigen System den Energieverbrauch um 40% senken.⁴⁵ Das System erkennt seine Leistungsgrenzen selbst und entwickelt bessere Strategien, um Energie effizienter zu nutzen. Allerdings kann der Kontext (z.B. Naturkatastrophen, Zusammenbruch der Energiezufuhr) dazu führen, dass das System im Kontext nach menschlichem Ermessen nicht mehr adäquate Entscheidungen trifft.

In diesem Fall muss ein Mensch die Kontrolle zurückgewinnen. Im Unterschied zu Stufe 3 übernimmt das System auch Entscheidungen, wenn der Bediener z.B. nicht auf die Aufforderung reagiert, die Kontrolle zu übernehmen. Das spielt für die Praxis eine erstaunlich große Rolle. Eine Studie zum autonomen Auto fahren etwa zeigte, dass sich die Reaktionszeit der Benutzer zwischen 1,9 und beachtlichen 26,7 Sekunden bewegte.

Stufe 5: Autonomes Entscheiden

Das System übernimmt dauerhaft und zuverlässig die Kontrolle über Entscheidungen für eine große und komplexe Anwendungsdomäne. In den festgelegten Situationen ist kein Bediener mehr nötig, etwa beim Einsatz eines Robotertaxis in einem definierten Gebiet, beim Fahren von autonomen Fahrzeugen in Parkhäusern oder autonomen Linienbussen auf festgelegten Routen. Auch Problemfälle und unerwartete Situationen kann das System ohne menschlichen Eingriff bewerkstelligen. Für Stufe 5 muss vor allem die Versorgung mit relevanten Daten in nahezu Echtzeit sicher funktionieren. Denn sie sind zwingende Grundlage jeder Entscheidungssituation. Die Stufe 5 beschreibt ein autark arbeitendes System, das jedoch auf Wunsch des Bedieners auch manuell bedient werden kann.

Der Leitfaden beschreibe keine Vorgaben für die Installation von KI. Er soll eher ein besseres Verständnis für die Thematik vermitteln. Bitkom geht es vor allem um das Verhältnis zwischen Nutzern und KI-Systemen.

Warum Ferrari seine Kolben druckt

Um in der neuen Formel-1-Saison wieder technisch ganz vorne mitzufahren, geht Ferrari beim Design seiner Motoren neue Wege: Die Kolben kommen künftig aus dem 3D-Drucker.

Mit den Ersatzteilen bei Airbus hat es begonnen und bei Ferrari endet es sicher nicht. Letztes Jahr auf der Linzer Ersatzteiltagung kündigte der Airbus-Innovationsmanager Peter Pirklbauer an, dass der Luftfahrtkonzern künftig 10 Prozent seiner Ersatzteile aus dem Drucker beziehen wird. Airbus pokert hoch: So werden doppelwandige Treibstoffrohre aus Titan bereits in Serie gedruckt, während Kabinenersatzteile nicht mehr im Spritzguss hergestellt und auf Lager gehalten, sondern on-demand gedruckt werden. Nicht nur, dass diese Treibstoffrohre um einiges leichter sind, der 3D-Druck spart Airbus enorme Werkzeugkosten von rund 500.000 Euro.

Ferrari zieht nach

Anfang des Jahres nun der nächste 3D-Druck Schlager: Um in der neuen Formel-1-Saison wieder ganz vorn mitzufahren, beschreitet nämlich niemand geringeres als Ferrari neue gedruckte Wege. Das Spannende: Ausgerechnet die Kolben sollen dabei aus dem 3D Drucker kommen. Laut einem Bericht auf motorsport.com wollen die Technikchefs mittels neuem Design bei den Mikrodüsen die Zündung perfektionieren. Weil mit der neuen Technik ein deutlich größerer Druck in der Verbrennungskammer – man spricht von bis zu

400 bar – erwartet wird, plant Ferrari ein besonders innovatives Kolbendesign. Die Kolben werden mit einer speziellen Metalllegierung versehen: Stahl statt Aluminium lautet das Geheimrezept. Aluminiumlegierungen sind zwar leichter als Stahllegierungen, aber die Widerstandsfähigkeit gegen Verformung und extrem hohe Temperaturen ist geringer. Genau diese neuen Stahllegierungen will Ferrari mit 3D-Drucktechnik herstellen, „weil man auf diese Weise deutlich komplexere Formen erzeugen kann als es mit konventioneller Produktionstechnik möglich ist“, heißt es von den Entwicklern. Weiterer Pluspunkt: Die Teile können wesentlich schneller produziert werden.

Und wer jetzt denkt, es seien nur die Großen, die diesen Trend greifbar machen, den kann ich vom Gegenteil überzeugen. Denn auch in Österreich gibt es echte 3D-Druck Nischenchampions. So das kleine Wiener Start-up Cubicure. Erst vor kurzem hat das Team rund um Robert Gmeiner und TU Professor Jürgen Stampfl das Patent für die sogenannte „Hot Stereolithography“ eingereicht. Mit diesem Verfahren gelingt es dem Spin-off der TU Wien erstmals Hochleistungspolymere für den industriellen 3D-Druck zu verarbeiten. Die Wiener könnten damit der Kunststoffbranche endlich aus einer langen 3D-Druck-Misere helfen.

(Factory red.)



Laut einem Bericht auf motorsport.com wollen die Technikchefs mittels neuem Design bei den Mikrodüsen die Zündung perfektionieren und dafür nutzen sie 3D-Druck.

Foto: © xpb / www.auto-motor-und-sport.de

Neue Diagnose-App reduziert Ausfallzeiten in Antrieben

Control Techniques bietet eine neue App für Mobilgeräte an, mit der elektrische Antriebe analysiert und Lösungen für fehlerhafte Antriebe gefunden werden können.



Die Diagnose-Tool-App, die für Apple-, Android- und Windows-Mobilgeräte verfügbar ist, bietet eine schnelle und einfache Möglichkeit für Anwender von Umrichterantrieben von Control-Techniques, Fehlercodes zu identifizieren, die der Antrieb ausgibt.

Die App bietet einfach verständliche Schaltpläne für die Erstinstallation sowie Links zu den entsprechenden Betriebsanleitungen, die umfassende Antriebsdaten und technische Informationen bereitstellen. Die App bietet zudem die Kontaktdaten für unseren weltweiten technischen Support, der bei Problemen hilfreich zur Seite steht.

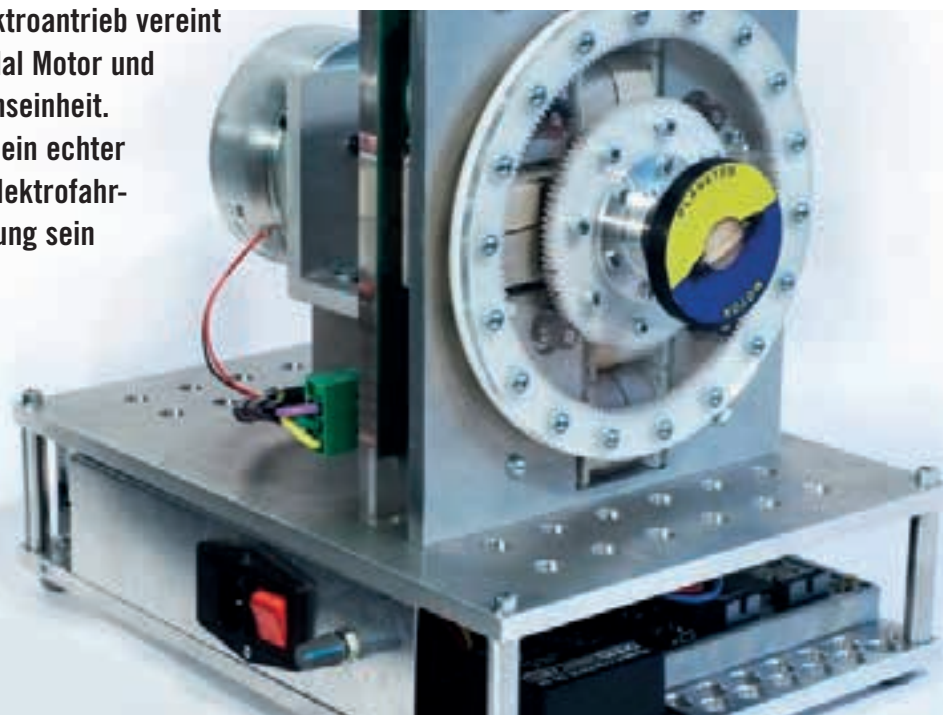
Derzeit bietet die App alle Informationen über die Antriebsgeräte Unidrive M, Powerdrive F300, Elevator Drive, Unidrive SP, Commander SK, Digitax ST und Mentor MP.

Nutzer können die App einfach herunterladen, ihren Antrieb auswählen und den Fehlercode eingeben. Die App zeigt dann eine vollständige Beschreibung zur Behebung des Problems an.

Jon Atkinson, Engineering Manager bei Control Techniques, erklärte dazu: „Kunden kommen oft zu dem Schluss, dass die Ursache für einen Ausfall des Antriebs direkt mit der Antriebs-Hardware zusammenhängt, da der Antrieb selbst das Problem anzeigt. In Wirklichkeit werden 90% der Ausfälle durch Ursachen außerhalb des Antriebs verursacht, die die Schutzfunktionen des Antriebs ausgelöst haben. Mit der Diagnose-Tool-App können Anwender schnell und einfach auf weitere Diagnose-Informationen zugreifen, um die wahrscheinlichste Ursache der Störung zu ermitteln und diese zu beheben, um das System wieder in Betrieb zu nehmen.“

TU Wien gelingt Effizienzwunder bei neuartigem Elektroantrieb

Mit einem neuartigen Elektroantrieb vereint die TU Wien zum ersten Mal Motor und Getriebe in einer Funktionseinheit. Den Forschern gelingt so ein echter Effizienzsprung, der für Elektrofahrzeuge von großer Bedeutung sein könnte.



Effizienzwunder: Der kompakte Elektromotor verspricht eine erhöhte Leistungsdichte (+50%) bei gleicher Größe.

Foto: © TU Wien

Es ist eigentlich ein bewährtes Konzept. Fast möchte man behaupten, er sei frei von revolutionären Verbesserungen. Dass dem nicht so ist, bewies die TU Wien unlängst auf der diesjährigen Hannover Messe. Dort präsentierten die Forscher ein neuartiges Motorenkonzept, wo zum ersten Mal die beiden getrennten Einheiten Motor und Getriebe zusammengefügt wurden. Statt eines einzelnen Rotors kommen vier Rotoren zum Einsatz, die miteinander mechanisch gekoppelt sind. So entsteht ein weltweit einzigartiger „Planetenmotor“, der sich durch höchste Leistungsdichte, Energieeffizienz, Einfachheit sowie Ausfallsicherheit auszeichnet.

Vierfach dreht besser

„Zunächst haben wir überlegt, wie man mehrere Elektromotoren zu einer Einheit kombinieren kann“, erklärt Professor Manfred Schrödl den ersten Schritt. Jeder Elektromotor hat innen einen Rotor, außen befinden sich Elektromagneten. Wer also mehrere Motoren auf geometrisch geschickte Weise nebeneinander anordnet, erspart sich so manche Abschnitte der unbewegten Motorteile. Sogenannte Statoren sind also magne-

tisch nicht mehr nötig. So kann man die Gesamtstruktur vereinfachen – das spart Platz und reduziert Verluste.

Die Forscher verwenden vier elektrische Maschinen mit dreisträngiger Wicklung, „insgesamt hat man also zwölf magnetische Spulen“, erklärt Schrödl. „Durch unsere Anordnung der Maschinen brauchen wir allerdings bloß sechs Spulen.“ Zwei Rotoren treiben gemeinsam einen großen innen gezahnten Zahnkranz an, die anderen beiden Rotoren, die in die andere Richtung drehen, treiben ein etwas kleineres, außen gezahntes Rad. Dabei entsteht ein Bild, das einem einstufigen Planetengetriebe ähnelt. So kam der elektrische Planetenmotor zu seinem Namen. „Das Getriebe, das wir damit direkt in den Motor und seinen Abtrieb integrieren, ist extrem einfach, damit steigern wir den Wirkungsgrad und senken die Herstellungskosten“, so Schrödl.

Sensorlose Steuerung

Dass gleich mehrere Rotoren im Spiel sind, bedeutet nicht, dass die Steuerung des Motors dadurch komplizierter wird: Von außen wird der Planetenmotor genauso geregelt und mit Strom versorgt wie ein herkömmlicher Synchronmotor.

Ein weiterer Vorteil der den Planetenmotor so besonders macht: Er kommt ohne fehleranfällige Sensorik aus. Bereits vor vielen Jahren sorgte Schrödl mit einem sensorlosen Motor für Aufsehen, bei dem die aktuelle Position des Rotors nicht mehr mit speziellen Sensoren gemessen werden muss, sondern über die stromführenden Kabel ausgelesen wird. Diese sensorlose Technologie hat sich mittlerweile zig-tausendfach in der Praxis bewährt. Der Prototyp des Planetenmotors wurde bereits ausführlich vermessen. „Die Eigenschaften sind außerordentlich gut“, ist Schrödl überzeugt. „Er ist nicht nur extrem kompakt, wir können auch im Vergleich zu konventionellen Maschinen bei gleicher Umfangsgeschwindigkeit der Rotoren die doppelte Leistung erzielen.“

Anwendungsbereiche, für die der neue Planetenmotor besonders gut geeignet ist, gibt es viele: In Elektrofahrzeugen könnte er seine Vorteile ausspielen, der Einsatz im Bereich von Werkzeugmaschinen, Hebe- und Produktionstechnik bietet sich an. Insbesondere für sicherheitskritische Anwendungen und Hochleistungs-Einsätze ist der elektrische Planetenmotor der TU Wien bestens geeignet. *(Factory red.)*

Bosch macht Roboter zu Kollegen

Arbeitsplatz 4.0 passt sich dem Mitarbeiter an!

- Dr. Stefan Hartung: „Mensch und Maschine werden enger zusammen arbeiten als je zuvor. Industrie 4.0 erleichtert die Arbeit“
- Flexible Fertigung für schnelle Reaktion auf Bedürfnisse am Markt
- Mehr als eine Milliarde Euro Zusatzumsatz bei Bosch bis 2020

Hannover – Behutsam greift er das Metallteil und reicht es an seine Kollegin weiter. Er nimmt dabei auf jede ihrer Bewegungen Rücksicht und hält inne, bevor es zu einem Zusammenstoß kommt. Trotz seiner Größe von 1,75 Meter bewegt er sich mühelos und vorsichtig. Fehler macht er keine. Die Rede ist vom APAS assistant. Der berührungslos kollaborierende Roboter ist ein Teil des Arbeitsplatzes 4.0. Der Industriearbeitsplatz der Zukunft ist voll vernetzt und stellt die Bedürfnisse des Mitarbeiters in den Mittelpunkt. „Der Arbeitsalltag in der Fertigung wird sich in den kommenden Jahrzehnten grundlegend ändern. Mensch und Maschine werden enger zusammenarbeiten als je zuvor. Industrie 4.0 unterstützt Mitarbeiter und erleichtert ihnen die Arbeit“, sagte Dr. Stefan Hartung, Geschäftsführer der Robert Bosch GmbH.



Foto: © Bosch Service

Der Arbeitsplatz stellt sich automatisch auf den Mitarbeiter ein

Der auf der Hannover Messe gezeigte Arbeitsplatz 4.0 passt sich dem Mitarbeiter an. Beispielsweise stellt sich die Höhe des Arbeitstisches auf die richtige Größe ein. Arbeitsanleitungen erhält der Mitarbeiter per Projektion in der gewünschten Geschwindigkeit. „Dank digitaler Vernetzung und Produktionsassistenten wird die tägliche Arbeit in der

Industrie unbeschwerlicher, produktiver und sicherer“, sagte Hartung. Kollaborative Roboter wie der APAS assistant von Bosch sind bei Automobilherstellern und -zulieferern, aber auch bei Herstellern von Gebrauchsgütern im Einsatz.

Künstliche Intelligenz unterstützt die Mitarbeiter in der Fertigung

Mensch und Maschine arbeiten am Arbeitsplatz 4.0 eng zusammen. Dies

Eine Robotersteuer wäre der Ruin für viele KMUs

Der Mensch als Arbeitskraft von morgen braucht dringend ein neues Selbstbewusstsein, aber das wird er in der Besteuerung von Robotern nicht finden.

In den letzten 15 Jahren wurden über zwei Millionen Industrieroboter verkauft, wie kann es nun sein, dass die Besteuerung eines Roboters plötzlich so ein riesiges Thema wird? Um diese Frage in den richtigen Kontext zu setzen, sollte man sich zuallererst schon fragen: Was ist eigentlich ein Roboter und wieso ist der Einsatz eines solchen auf einmal eine gesellschaftlich relevante Frage geworden? Wenn man nun – so wie ich – jede Lösung aus Soft- und Hardwarekomponenten, welche in der Tat menschliche Arbeitsplätze ersetzen könnten als Roboter bezeichnet, dann gebe ich zu, wird das Thema in der Tat richtig spannend. Mit dieser Betrachtungsweise kommen nämlich auf einmal auch Handelsplattformen wie Amazon, Zalando usw. ins Spiel. Denn es ist nun mal so, dass gerade E-Com-

merce menschliche Arbeitskräfte ersetzt. Zugegeben Apps und Webseiten sind nicht sofort als Roboter erkennbar, aber in Wahrheit arbeiten diese digitalen Händler rund um die Uhr, ohne Feiertage, ohne Ladenschlusszeiten, ohne Krankenstände und ohne Urlaube. Eben wie Roboter.

Robotersteuer als Ruin für KMUs

Industrieroboter mögen zwar noch vorwiegend Arbeitsplätze im Sekundärsektor (also der Industrie) ersetzt haben, diese wurde aber viel vom tertiären Sektor (dem Handel) aufgefangen. Die Frage, die sich stellt: Was soll aus den eliminierten Arbeitsplätzen im Handel werden? Sollen die alle zu IT-Spezialisten im „quartären Sektor“ werden? Wenn die deutsche Kanzlerin das Fach „Programmieren“ in die

Grundschulausbildung integrieren will, ist dies sicher ein cleverer Schritt, aber diese digitale Transformation wird nicht so schnell gehen, wie sie und ihre Politik das gerne hätten.

Geht es um die Besteuerung von Robotern, bin ich ganz klar dagegen. Verstehe aber durchaus die Bedenken für die künftige Finanzierung unserer Sozialsysteme. Deswegen sehe ich die Lösung darin, Unternehmen zu besteuern, die durch den Einsatz von Robotern mehr und höhere Gewinne erzielen. Nehmen wir einen klassischen Klein- und Mittelbetrieb. Dieser hat Roboter im Einsatz, um überhaupt noch Produkte zu einem Preis herstellen zu können, die mit asiatischer Billigkonkurrenz konkurrieren können. Wenn dieses KMU angenommen 10.000 Euro Gewinn macht, dann ist es sinnbefreit dieses KMU mit einer Steuer pro eingesetzten Roboter zu belegen. Das kann nur dessen Ruin bedeuten.

Das Modell der Lohnprogressiven Besteuerung. Wenn jedoch Konzerne wie Amazon, Zalando

zeigt sich auch am APAS inspector, der ebenfalls in Hannover zu sehen ist. Er erkennt mithilfe lernender Bildverarbeitung automatisch, wenn die Materialoberfläche eines Fertigungsteils nicht den Vorgaben entspricht. Der Mitarbeiter bringt der Maschine einmal bei, welche Abweichung sie noch tolerieren darf, und ab wann ein Teil aussortiert werden muss. Sie kann erlernte Muster dank Künstlicher Intelligenz dann auf alle folgenden Qualitätsprüfungen übertragen und diese eigenständig übernehmen. Der APAS inspector erspart dem Mitarbeiter diese eintönige Tätigkeit und sorgt für eine gleichbleibend hohe Qualität der Teile.

Vernetzung ermöglicht jederzeit Überblick über Maschinendaten

Die am Arbeitsplatz 4.0 erzeugten Maschinendaten werden dank Vernetzung zusammengeführt, analysiert und visualisiert. Auf einem Bildschirm erhalten Mitarbeiter Informationen über den Zustand der Fertigungsumgebung, etwa mittels Taktzeitanalyse oder Teile- und Fehlerzähler. So können sie jederzeit erkennen, ob alles nach Plan läuft. „Vieles, was Mitarbeiter zuvor unnötig Zeit gekostet hat, lässt sich dank digitaler Vernetzung schnell und einfach erledigen. Industrie 4.0 erleichtert die alltägliche Arbeit in der Fertigung enorm“,

sagte Dr. Stefan Aßmann, Leiter Connected Industry bei Bosch auf der Vorab-Pressekonferenz der Hannover Messe. Laut einer Studie des Beratungsunternehmens Accenture erwarten 63 Prozent der Beschäftigten, dass sich ihre Arbeitsbedingungen durch die zunehmende digitale Vernetzung verbessern und nur sechs Prozent gehen vom Gegenteil aus.

Die Fertigungslinie erkennt automatisch die nötigen Arbeitsschritte

Industrieunternehmen und ihre Mitarbeiter müssen heutzutage schnell auf neue Anforderungen eingehen können. „Durch eine flexible Fertigung können Unternehmen besser auf aktuelle Bedürfnisse am Markt reagieren“, sagte Aßmann.

Als Beispiel nannte er die Multiproduktlinie in Homburg. Dort kann Bosch aus 2.000 verschiedenen Komponenten, die dank Vernetzung rechtzeitig und automatisch geordert werden, 200 verschiedene Hydraulikmodule herstellen. Die Module steuern die Arbeits- und Fahrhydraulik in Lkw oder Traktoren, etwa um Ladeflächen zu kippen oder den Pflug zu heben. Die neun Stationen der Multiproduktlinie sind intelligent miteinander vernetzt. Über einen RFID-Chip am Werkstück erkennen sie, wie das fertige Produkt zusammengestellt

sein muss und welche Arbeitsschritte dafür notwendig sind. Die für die Montage der Hydraulikkomponenten erforderlichen Arbeitspläne werden automatisch abgerufen und als Foto oder Film auf Monitoren angezeigt – und das sogar individuell, je nach Ausbildungsgrad und in der Muttersprache des jeweiligen Mitarbeiters. Ziel ist es, die Mitarbeiter bei ihrer Arbeit bestmöglich zu unterstützen.

Bosch bietet rund um Vernetzung alles aus einer Hand

Bosch arbeitet bereits seit mehreren Jahren mit Industrie 4.0-Lösungen. Mit mehr als 270 Fertigungsstandorten weltweit verfügt das Unternehmen über umfangreiches Know-how im Bereich der Industrietechnik und im Einsatz von Software, Services und Cloud-Lösungen. Bosch bietet als Leitanwender und Leitanbieter alles aus einer Hand, für die Fertigung und die gesamte Lieferkette. Zu den Industrie 4.0-Angeboten für Kunden zählen Software- und Produktlösungen für Fertigung und Logistik, aber auch Services und Consulting. Kunden erhalten so individuell zugeschnittene Konzepte.

Dr. Manuel Thomä

manuel.thomae@bosch.com



Was heute entsteht, ist einfach eine völlig neue Form des Wirtschaftens und Produzierens. Eine Transformation, in die sich der Mensch mit neuem Selbstbewusstsein einbringen muss.

Foto: © KUKA

usw. durch E-Commerce im Internet Millionen-Gewinne erwirtschaften und dabei gleichzeitig in den Arbeitsmarkt eingreifen, dann sollte es schon im Interesse der Politik sein, diese Unternehmen jenseits der Mehrwertsteuer zu besteuern. Es ist an der Zeit unser gesamtes Steuersystem kritisch zu hinterfragen. Denn was spricht dagegen unser Modell einer lohnprogressiven Besteuerung von Arbeitnehmern auch als Möglichkeit für eben diese Unternehmen heranzuziehen? Eine Frage der sozialen Gerechtigkeit sicher nicht.

Eine neue Form des Produzierens

Aber diese ganze Maschinensteuer als rein finanzielles Thema abzutun, wäre auch falsch. Ein Extremwert: Selbst wenn alle möglichen Arbeitsplätze durch Roboter ersetzt werden und unser Sozialsystem nur mehr über die Gewinne erfolgreicher Unternehmen gesichert werden würde, dann bliebe aber immer noch etwas übrig: Richtig, der arbeitslose Mensch. Die Chancen für den Menschen durch die Automatisierung sollte also gefördert werden. Wir als Individuen müssen unsere einzigarti-

gen Fähigkeiten erkennen und lernen diese einzusetzen. Ein Roboter wird nie so gute sozial-kommunikative Fähigkeiten, so eine reflexive Klugheit oder organisch-mechanische Geschicklichkeit haben, wie der Mensch.

Was heute entsteht, ist einfach eine völlig neue Form des Wirtschaftens und Produzierens. Eine Transformation, in die sich der Mensch mit neuem Selbstbewusstsein einbringen muss. Denn was im Moment eher für Unruhe sorgt, könnte sich so bald in etwas Positives für die Gesellschaft verwandeln. Wenn wir das aber nicht bald erkennen, laufen wir Gefahr, dass die menschliche Arbeitskraft in einer Welt erweiterter Automatisierung nur mehr ein „Lückenfüller-Dasein“ bildet. Frei nach dem Motto: „Noch werde ich gebraucht, aber bald wird mich ein Roboter gesteuert durch einen Ingenieur ersetzen.“ Das ist die falsche Sichtweise für Fortschritt. Schlussendlich bleibt der wahre Fortschritt jener, der von allen als solcher verstanden wird und nicht nur von Ingenieuren und Ökonomen. Und das hat freilich nichts mit der Besteuerung von Robotern zu tun.

Nur Fahren war gestern – der persönliche Assistent ist morgen

Bosch zeigt mit seinem neuen Konzeptfahrzeug, wie schnell die Zukunft des Autofahrens Wirklichkeit wird.

- Vernetzt, automatisiert, personalisiert: Bosch denkt Mobilität neu und macht das Auto zum 3. Lebensbereich
- Neue Bedienkonzepte sorgen für mehr Sicherheit, mehr Komfort und weniger Ablenkung beim Autofahren
- Das Auto wird zum persönlichen Assistenten auf vier Rädern



*Nur Fahren war gestern –
der persönliche Assistent ist morgen.*

Mein Haus, mein Arbeitsplatz, mein Auto: Die Vernetzung macht das Auto neben den eigenen vier Wänden und dem Büro zur dritten Lebensumgebung. Was das genau bedeutet und wie das Autofahren der Zukunft aussehen wird, zeigt Bosch mit seinem neuen Konzeptfahrzeug. Das lässt sich intuitiv bedienen, ist immer online, mit seiner Umgebung vernetzt und automatisiert unterwegs. „Die Vernetzung des Autos mit seinem Umfeld und dem Internet wird eine Schlüsselaufgabe zukünftiger Mobilität“, sagt Dr. Dirk Hoheisel, Mitglied der Geschäftsführung der Robert Bosch GmbH. Automatisierte und vernetzte Funktionen im Auto machen nicht nur jede Fahrt sicherer und komfortabler, sondern verwandeln das Auto auch in einen ganz persönlichen Assistenten. „Damit machen wir die Vernetzung individuell erlebbar und schaffen auch während der Autofahrt mehr Zeit fürs echte Leben“, so Hoheisel

Intelligente Anzeige- und Bedienkonzepte

Mehr Individualität und eine einfache Bedienung – das zeigt das Konzeptfahrzeug schon nach dem Einsteigen. Die Driver Monitor Camera erkennt den Fahrer und stellt Lenkrad, Spiegel und Wunschtemperatur individuell ein.

Mehr noch: Wie von Geisterhand passt es die Farbgestaltung der Displays an und lädt automatisch die nächsten Termine, Lieblingsmusik, neuste Podcast-Folgen und die Navigation, die der Fahrer noch vom Küchentisch aus programmiert hat. Auch beim Fahren ist die Kamera stets wachsam, selbst wenn die Augen des Fahrers einmal schwer werden. Sie erkennt Übermüdung und Sekundenschlaf am Steuer, die beide oftmals die Ursache für schwere Unfälle sind. Erste Anzeichen dafür lassen sich meist frühzeitig an den Bewegungen des Augenlids erkennen. Das System ermittelt daraus die Konzentrationsfähigkeit beziehungsweise den Grad der Müdigkeit und warnt den Fahrer bei Bedarf. Das macht Autofahren noch sicherer. Darüber hinaus analysiert die Fahrermüdigkeitserkennung permanent das Lenkverhalten des Fahrers, um bei abrupten Bewegungen direkt eingreifen zu können.

Mit dem HMI (Human Machine Interface) wird das Auto zum persönlichen Assistenten auf vier Rädern. Die Schnittstelle zwischen Mensch und Fahrzeug versorgt den Fahrer im richtigen Moment mit den wichtigen Informationen und ist aufmerksamer Begleiter in jeder Situation. Dank personalisierter Kommunikation lassen sich auto-

matisierte und vernetzte Funktionen in Zukunft intuitiv, komfortabel und sicher bedienen und ganz auf die individuellen Bedürfnisse des Fahrers einstellen – egal ob Stau, Stadtverkehr oder Familienausflug. Das Konzeptfahrzeug zeigt hierfür beispielsweise eine Gestensteuerung mit haptischem Feedback. Sie nutzt Ultraschallsensoren, die einen spürbaren Widerstand erzeugen, wenn der Fahrer eine Geste in genau dem Bereich ausführt, der von der Kamera erfasst wird. Die Gestensteuerung wird dadurch noch einfacher nutzbar und der Fahrer ist weniger abgelenkt, wenn er ganz ohne Berührung die Anzeige auf dem Display wechselt, ein Telefonat annimmt oder eine neue Playlist aufruft. Ein neuartiges Touchdisplay im Konzeptfahrzeug macht auch die Bedienung per Fingertipp komfortabler und sicherer. Das Display gibt den Fingerspitzen des Fahrers bei jeder Berührung durch Schwingungen eine haptische Rückmeldung. Der Fahrer ertastet dadurch auf einer eigentlich ebenen Oberfläche unterschiedliche Strukturen, die sich wie echte Knöpfe anfühlen. Damit findet er wie von selbst die gewünschte Funktion auf dem Display, um beispielsweise die Lautstärke der Musik anzupassen, und muss den Blick nicht von der Straße abwenden. Mobilität intelligent vernetzt: Das Auto wird zur dritten Lebensumgebung. Das Konzeptfahrzeug zeigt auch, wie das Auto dank Automatisierung und Vernetzung zum dritten Lebensbereich wird. Laut der Bosch-Studie „Connected Car Effect 2025“ könnte der typische Vielfahrer durch automatisiertes Fahren rund 100 Stunden seiner Fahrzeit pro Jahr sinnvoller nutzen. Sobald das Auto erkennt, dass automatisiertes Fahren möglich ist und der Fahrer der Übernahme der Verantwortung zustimmt, übernimmt das Auto das Steuer – sicher und reibungslos. Da das Konzeptfahrzeug zugleich ein aktiver Teil des Internets der Dinge ist, kann der Fahrer nun sein



Mehr Individualität und eine einfache Bedienung – das zeigt Bosch in seinem neuen Konzeptfahrzeug.

digitales Leben mit ins Auto nehmen. Emails ins Büro schreiben oder ein Video-Chat mit Freunden abhalten? All das wird durch die gewonnene Zeit möglich. Flexible Anzeigekonzepte spielen hier ihre Stärken aus. Emails, Chats, Videos und die Steuerung der automatisierten und vernetzten Funktionen lassen sich mit Gesten wie von Zauberhand nahtlos zwischen den verschiedenen Displays hin- und herschieben.

Vernetzt mit dem smarten Zuhause, der Werkstatt und der ganzen Welt

Wie wäre es, von unterwegs bereits das Abendessen zu planen? Auch hier hilft die Vernetzung – diesmal mit dem Smart Home. Der Bosch-Küchenassistent Mykie kann im Fahrzeug online Rezeptvorschläge machen. Ob zu Hause die erforderlichen Zutaten vorrätig sind, zeigt dann der Blick vom Fahrzeug in den vernetzten Kühlschrank. Die Vernetzung des Autos mit dem Smart Home beginnt sogar bereits morgens vor dem Losfahren: Wenn der Fahrer ins Fahr-

zeug steigt, wird der Status der eigenen vier Wände auf einem Display angezeigt. Steht noch ein Fenster offen? Ist die Tür verschlossen? Eine Geste oder ein Fingertipp auf das Display im Fahrzeug genügt, damit sich das Zuhause automatisch abschließt und seinen Status überwacht. Das vernetzte Auto ist zudem mit der Werkstatt verbunden. Es informiert den Fahrer rechtzeitig vor der nächsten Inspektion, vereinbart auf Wunsch einen Termin in der Werkstatt, und die erforderlichen Ersatzteile sind dort beim Eintreffen bereits vorrätig. Dieser Komfort geht bei der Parkplatzsuche weiter: Beim Bosch-Service Community-based Parking melden die Autos selbst mithilfe der Sensoren des Parkassistenten freie Lücken am Straßenrand. Die Informationen werden per Cloud in eine digitale Parkplatzkarte eingetragen und anderen Fahrzeugen zur Verfügung gestellt.

Marlies Haas

marlies.haas@at.bosch.com

Industrie 4.0: Die Kultur des Delegierens hat ausgedient

Führungskräfte, die glauben digitale Agenden an die IT oder Fachbereiche delegieren zu können, werden schnell merken, wie ihr Unternehmen zur Blackbox wird. Warum die Digitalisierung Chefsache ist.

Industrie 4.0 ist schon lange kein technisches Thema mehr, denn viele Technologien sind längst einsatzbereit. Die große Kunst wird es sein, die Mitarbeiter dafür zu gewinnen und gleichzeitig die Unternehmensorganisationen so aufzustellen, dass auf unvorhersehbare Events gut reagiert werden kann. Seit den 90er Jahren wird das V.U.C.A. Zeitalter (kurz für volatility, uncertainty, complexity, ambiguity) in der Business-Welt heraufbeschworen – mit Industrie 4.0 wird dieses für alle Branchen und Organisationen Realität. Alte hierarchische Managementstrukturen und Planungsparadigmen haben hier ausgedient. Die digitale Transformation schaffen Unternehmen nur, wenn sie zur Chefsache erklärt wird. Die (Un-)Kultur des Delegierens digitaler Themen an die IT oder Fachbereiche hat ausgedient. Nur Führungskräfte, welche sich konkret in den Prozess einbringen, können das schlummernde Potential der Firma und der Mitarbeiter heben. Wenn sich Führungskräfte nicht mit der Digitalisierung selber beschäftigen und nur delegieren, entsteht für diese eine Art Blackbox. Dieses Management kann mögliche Innovation am Ende des Tages gar nicht richtig erkennen und beurteilen und somit die richtigen Entscheidungen zum richtigen Zeitpunkt treffen.

Planungsparadigmen sind obsolet

Einer der großen Hemmschuhe für Unternehmen ist das vorherrschende Planungsparadigma, also das man Zukunft vorhersagen und somit planen kann und dies am besten ohne Überraschungen. Diese Vorstellung ist heute in vielen Firmen und in den Köpfen des Managements und der Mitarbeiter fest verankert und hatte und hat in einem stabilen Unternehmensumfeld auch seine Berechtigung. Der Siegeszug von Management by Objectives, also das Führen mit klaren Zielen, war in den letzten Jahrzehnten nicht aufzuhalten.



Die (Un-)Kultur des Delegierens hat ausgedient und das Zeitalter von Kooperation hat begonnen.

Wie führt man aber ein Unternehmen in einem volatilen, unsicheren, komplexen und nicht eindeutig fassbaren, mehrdeutigen Umfeld, welches geprägt ist von digitalen Technologien und ständig neue Möglichkeiten für Produktivitätssprünge und neue Marktchancen entstehen lassen?

Viele erfolgreiche Unternehmen haben sich bereits auf den Weg gemacht und verabschieden sich bereits von einem starren Planungs-Korsett. Sie beginnen agile Organisationen aufzubauen, welche vorbereitet sind, um auf abrupte Änderungen und überraschend auftauchende Chancen schnell und wirksam zu reagieren. „Organisational Readiness“ löst Zielgenauigkeit und Planungssicherheit als Paradigma ab.

Leadership wird zum Teamwork

Was heißt das konkret: Unternehmenshierarchien werden durch agile, sich selbst steuernde Organisationen ersetzt. Mitarbeiter im Feld, im Shopfloor, etc. werden zu Innovationstreibern und nutzen die digitalen Technologien für Produktivitätssprünge und neue Geschäftsmodelle. Leadership wird zum Teamwork und Delegieren von oben herab zum Auslaufmodell. Anstatt starrer Zielsysteme arbeiten alle Mitarbeiter an der gemeinsamen Vision als „Unternehmen“ (im wahrsten Sinne des Wortes). Unternehmensgrenzen verschwimmen und es entstehen völlig neue Kombinationen und Kooperationen, und klassische Industriezweige werden von Smart Environments abgelöst.

Was hat das Ganze mit Industrie 4.0 zu tun. Die neuen Technologien verbinden alles und jeden miteinander und dynamische Kooperationen lösen das Delegieren innerhalb von Hierarchien ab. Was vielen vielleicht als Illusion vorkommt, ist vielmehr das wahr revolutionäre Momentum der digitalen Transformation.

Foto: © DDRockstar – Fotolia, Quelle: FACTORY

Vom Ing. zum Dipl.-Ing. (FH)

in 2 Jahren, berufsbegleitend mit Fernstudienelementen

Ein Studium der HS Mittelschul

- Wirtschaftsingenieurwesen**
- Technische Informatik**
- Maschinenbau**
- Elektrotechnik**
- Bauingenieurwesen**

geführt von Ingenium Education
ein Studium der HTWK Leipzig

**Nächste Studienstarts
September 2017**

WI: • HTL Bregenz • HTBLVA Ferlach
• Bulme Graz • HTBL Hollabrunn • HTL Bau und Design Innsbruck • HTBLVA Salzburg • HTBLA Vöcklabruck
• Standort Weiz • HTBLVA Wiener Neustadt • HTBLA Wolfstberg

TI: • HTBL Hollabrunn • HTBLVA Innsbruck Anichstraße • Standort Weiz
• HTL Wien 3 Rennweg

MB: • HTBLA Fulpries • Bulme Graz
• HTBL Hollabrunn
• HTBLA Vöcklabruck • TGM Wien

ET: • Linzer Technikum • Standort Weiz
• HTBLVA Wiener Neustadt

Bau: • HTBLVA Graz Ortwein • HTL Bau und Design Innsbruck • HTL Krems
• HTL1 Bau und Design Linz • HTBLVA Rankweil • HTBLVA Salzburg
• HTBLVA Wiener Neustadt

T.: +43 3172 603 4020
www.aufbaustudium.at
Studien- & Technologie Transfer Zentrum Weiz

Unsere Mitglieder feiern...

Der VÖI und die Redaktion wünschen allen Geburtstagskindern alles Gute!

50. Geburtstag

Ing. Anna HILLBRAND
Ing. Hans Peter KAGER EUR ING
Dipl.-Ing. (FH) Wilhelm STEGER
Ing. Johannes STIEG
Ing. Karl WÜRTNER
Ing. Ernst ZACHHUBER
Dipl.-HLFL-Ing. Gerhard BERGER
Ing. Beatrix BIWANKE
Ing. Dipl. Päd. Peter FISCHER
Richard KOCHAUF
Ing. Gerhard MORITZ
Ing. Christian PEWNY
Ing. Erich REINSBERGER
Ing. Ernst Johannes RICHLER
Ing. Otto SEKNICKA
Ing. Eduard GRANER
Ing. Harald HOCHMANN EUR ING
Dipl. Ing. (FH) Manfred LACH
Ing. Florian jun. MITSCHKE
Dieter MÜCK

55. Geburtstag

Ing. Richard GRUNDNER
Erwin RESETARITS
Ing. Ingo TAUCHER
BM Ing. Peter WACHTER
Dipl.-HTL-Ing. Gerhard ELLER MSc, BSc
Ing. Friedrich AGFALTERER
Ing. Walter GANDLER MBA
Ing. Walter KOFLER
Klaus WOHLMUTH BSc

60. Geburtstag

Ing. Hubert EISBACHER
Ing. Peter LADSTÄTTER
Ing. Josef SPELEC

Dipl. Ing. Heinz STRADNER
Ing. Gerhard DERNTL
Ing. Alexander GRILL
Ing. Mag. Friedrich PÜHRINGER
Dipl.-HTL-Ing. Christian TRUBACEK
Ing. Anton PRÖSSER

65. Geburtstag

Dipl. Ing. Franz GÖGER MBA
Ing. Adolf ZAPFEL
Dipl.-HTL-Ing. Günther KRÄPINGER
Amtsdirektor EUR ING
Dipl.-HTL-Ing. Mathias KRONREIF EUR ING
Ing. Johannes PFEIL

70. Geburtstag

Ing. Ewald DWORSCHAK
NRAbg. Ing. Herbert L. GRAF EUR ING
Ing. Peter PRIBYL

75. Geburtstag

Ing. Herbert GRAF
Ing. Harald BROZOVSKY
Ing. Harald KITLICA
Bmst. Ing. Wilhelm MÜLLER

80. Geburtstag

Ing. Friedrich MAGAUER

85. Geburtstag

Ing. Gerold WONDRAK

90. Geburtstag

Ing. Theodor PRÜLLER
Wolf BOGENSPERGER



Der VÖI betrauert das Ableben der Mitglieder:

Ing. PLATTNER Helmuth
Ing. SCHROLL Rudolf

Ing. KÜRBISCH Angelika

Aus den VÖI-Landesgruppen

OBERÖSTERREICH Landesgruppenobmann: Dipl.-Ing. Herbert Steinleitner EUR-Ing.

Stammtisch – jeden 1. Montag im Monat, 18-21 Uhr, Gasthaus Stockinger, Ansfelden, bei Autobahnausfahrt

VORARLBERG Landesgruppenobmann: Ing. Georg Pötscher

Jour-fixe-Termine – jeden 1. Montag im Monat, 9.30-11 Uhr sowie 17-18 Uhr, im GWL-Bregenz, Römerstraße, LEU-Restaurant, Am Leuthbüchel, 1. Stock. Und jeden 1. Montag im Monat 17-18 Uhr, in Rankweil im "Hotel FRESCHEN"

Anmeldung/Terminvereinbarung erwünscht unter 0650/85 185 95 oder voi.vlbg@aon.at

Die „JOUR FIXE“ der beiden Landesgruppen werden in den Sommermonaten Juli, August und September ausgesetzt.

**VÖI
VERBAND
ÖSTERREICHISCHER
INGENIEURE**

www.voi.at · voi@voi.at

GESCHÄFTSFÜHRENDER VIZEPRÄSIDENT

KommR. Ing. Roman Weigl, MSc

VIZEPRÄSIDENTEN

Ing. Christian Holzinger EUR ING.

Ing. Karl Scherz EUR ING.

OSR Dipl.-HTL-Ing. Dittmar Zoder

SCHRIFTFÜHRER

Ing. Herbert Putz

SCHRIFTFÜHRER-STELLVERTRETER

Ing. Hans Peter Cikaneck

KASSIER

Ing. Thomas Bacik

DI Christian Hajicek EUR ING.

GESCHÄFTSSTELLE DES BUNDESVERBANDES

A-1010 Wien, Eschenbachgasse 9

Telefon 01/58 74 198

Geschäftszeiten: Montag–Freitag, 9–14 Uhr

Sekretariat: Sylvia Beck

Bankverbindung: Volksbank Wien AG

BLZ 43000, Konto-Nr. 42528286000

Landesgruppen und Landesstellen des VÖI

Niederösterreich

OSR Dipl.-HTL-Ing. Dittmar Zoder

2372 Giesshübl, Rosendornberg-Gasse 15

Telefon/Fax: 02236/457 18

dittmar.zoder@aon.at

Oberösterreich

Dipl.-Ing. Herbert Steinleitner, EUR ING.

4490 St. Florian, Pummerinplatz 1

Telefon 07224/412 65, Fax 07224/219 01

steinleitner@elma-tech.com

Salzburg

NN

Auskunft: Geschäftsstelle des Bundesverbandes

1010 Wien, Eschenbachgasse 9

Tel.: 01/58 74 198

roman.weigl@rewconsulting.at

Steiermark, Kärnten

Ing. Karl Scherz EUR ING.

8047 Graz, Haberwaldgasse 3

Telefon 0316 30 30 82, 0676 541 86 28

k.scherz@eep.at

Landesgruppe:

8010 Graz, Krenngasse 37

Tirol

TR Ing. Dr. Werner HÜTTER

6020 Innsbruck, Jahnstraße 29/II

Telefon: 0676 344 45 55

w.huetter@tirol.com

Vorarlberg

Ing. Georg Pötscher

6900 Bregenz, Haldenweg 19

Telefon/Fax 05574/792 41, 0650/85 185 95

voi.vlbg@aon.at

Wien, Burgenland

Dipl.-HTL-Ing. Mag. (FH) Mag. Peter SITTNER

1010 Wien, Eschenbachgasse 9

Tel.: 0664 302 35 57 + 01 / 961 71 62-0

office@sittler.at

Termine

MESSEN

01 - 06.09.2017,

„IFA 2017“ internationale Funkausstellung Berlin - World of Consumer Electronics. Vom Flachbild-Giganten bis zum winzigen TV-Handy, vom mobilen Medienplayer bis zum kompletten Heimkino – die internationale Funkausstellung Berlin präsentiert faszinierende Highlights aus allen Bereichen der Unterhaltung

Ort: Berlin ExpoCenter City, Messedamm 22 14055 Berlin, Deutschland

06. - 07.09.2017,

„EnergieEffizienz 2017“ B2B Messe für: Aus- und Weiterbildung, Blockheizkraftwerk, Contracting, Energiecontrollingsysteme, Energieeinsparverordnung und -management sowie zu Erdwärme, erneuerbare Energien, Finanzierung und Fördermittel. Abgerundet wird die EnergieEffizienz Frankfurt durch ein Kongress- und Vortragsprogramm, sowie Erfahrungsaustausch und Networking zu aktuellen Themen.

Ort: Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main, Börsenplatz 4 60313 Frankfurt am Main, Deutschland

05. - 06.10.2017,

„EXPO REAL 2017“ internationale Fachmesse Unternehmen und Experten haben sich zum Ziel gesetzt, innovative Impulse für eine erfolgreiche wirtschaftliche und gesellschaftliche Gestaltung der Digitalisierung in diesen fünf bedeutenden Themenfeldern zu geben: Invest, Market, Plan & Build, Work, Manage & Operate.

Ort: MMesse München GmbH, Messegelände 81823 München, Deutschland

07.09.2017,

„VDI nachrichten Recruiting Tag Dortmund 2017“ ist die Karrieremesse für stellensuchende und wechselwillige Ingenieure. Zahlreiche renommierte Unternehmen präsentieren sich als potenzielle Arbeitgeber und informieren Young Professionals und Professionals, Absolventen, erfahrene und angehende Ingenieure, sowie technische Fach- und Führungskräfte ausführlich über gefragte Qualifikationen, Anforderungsprofile und Einstellungsmöglichkeiten
Ort: Messe Westfalenhallen Dortmund, Rheinlanddamm 200, 44139 Dortmund, Deutschland

DIVERSES

OVEakademie:

Der Online-Veranstaltungskalender wird fortlaufend aktualisiert:

www.ove.at/akademie/kalender.php

Wir bieten alle Seminare auch als Inhouse-Seminare an!

Informationen zu den TÜV-Kursen erhalten Sie vom Team der TÜV AUSTRIA Akademie unter:

- Tel: +43 (0)1 617 52 50-0

- E-Mail: akademie@tuv.at

- Online: www.tuv-akademie.at

20.09.2017, 9:30 - 17:00 Uhr, Seminar

„Das ABC des Abfallrechts“ für EinsteigerInnen und zur Auffrischung. Der Kurs richtet sich an interessierten Personen die sich rechtliche Grundkenntnisse im Bereich des Abfallrechts aneignen wollen. Insbesondere wird dieser Kurs auch als Eingangsvoraussetzung für den OWAV-Ausbildungskurs für verantwortliche Personen von Sammlern und Behandlern nicht gefährlicher Abfälle (gem. § 24a AWG 2002) akzeptiert.

Ort: Seminarhotel Novapark Graz, Fischeraustraße 22, 8051 Graz, www.novapark.at.

21.+22.09.2017, Treffpunkt Maschinensicherheit

„safety.tech17“. Sicherheit ist das zentrale Thema für Maschinenbauer, Konstrukteure, Inverkehrbringer, Betreiber, Maschinenführer, Werker und Instandhalter. Neben technischem Fachwissen und genialen Ideen für Lösungen, müssen Techniker ein tiefgehendes Verständnis der einschlägigen Gesetze, Vorschriften und Normen mitbringen – oft eine echte Herausforderung.

Ort: Ferry Porsche Congress Center in Zell am See. www.safety-tech.at

27.+28.09.2017, 22. Österr. Umweltrechtstage

„Unfall und Störfall im Umweltrecht“. Stör- und Unfälle in Betrieben sind nicht auszuschließen. Risikoentscheidungen im Vollzug des Umweltrechts sollen Gefährdungen von Mensch und Umwelt vermeiden helfen und das Verhalten bei Störfällen koordinieren. Die Tagung nimmt auch straf-, haftungs- und versicherungsrechtliche Folgen von Störfällen in den Fokus.

Ort: JKU Linz, Uni-Center, 4040 Linz, Altenberger Straße 69.

MESSEN UND ÜBERWACHEN VON DRUCK

Drucktransmitter mit Anzeige,
 Parametrierung mit Smartphone App

Trafag gehört zu den weltweit führenden Herstellern und Anbietern von Drucktransmittern, Druckschaltern und Thermostaten für die Branchen Maschinenbau, Hydraulik, Bahntechnik und Wasserbehandlung.

Eine Leistungsstarke Entwicklungs- und Produktionsabteilung garantiert Produkte von höchster Qualität und Präzision. Kundenwünsche werden flexibel und schnell umgesetzt, sowie zuverlässig geliefert. Trafag-Produkte verfügen über eine ausgezeichnete Performance wie Langzeitstabilität, Genauigkeit und Langlebigkeit.



trafag
 sensors controls

Trafag GmbH
 Sensors & Controls

Konrad-Doppelmayr-Str. 17
 A-6922 Wolfurt

Tel. +43 5574 20866
 Fax. +43 5574 2086615

www.trafag.at
 trafagat@trafag.com

IMPRESSUM

Medieninhaber, Herausgeber und Redaktion: VÖI – VERBAND ÖSTERREICHISCHER INGENIEURE
 A-1010 Wien, Eschenbachgasse 9, Telefon: 01/587 41 98, voi@voi.at

Schriftleitung und für den Inhalt verantwortlich: KommR. Ing. Roman Weigl, MSc

Produktion: Ing. Herbert Putz und Riedeldruck GmbH, Bockfließstraße 60-62, A-2214 Auersthal, Telefon: 02262/669 88-0
 Anzeigenannahme: deringenieur@technografik.at, office@voi.at

Die in Leserbriefen geäußerte Meinung, mit Namen gekennzeichnete Beiträge oder bezahlte Artikel und Beiträge müssen nicht mit der vom VÖI vertretenen Ansicht übereinstimmen. Nachdruck und elektronische Verwertung des Inhalts ist nur mit Quellenangabe gestattet. Fotos und Abbildungen wurden uns von Firmen, Institutionen und Mitgliedern zur Verfügung gestellt.

HINWEIS

Geschlechterbezogene Aussagen in diesem Medium sind auf Grund der Gleichstellung für beiderlei Geschlechter aufzufassen bzw. auszulegen. Aussagen über HTL gelten in diesem Medium auch für HLFL.