

Anhang 1 – Technische Spezifikation des Bereichs Labortechnik des Lehrstuhls für Verkehr und Logistik

Gruppe Nr. 1

1. Gruppe – Position Nr. 1 – RFID-Set

Beschreibung der Position: RFID-Geräte-Set für das Labor für Verpackungstechnik. Es wird die Lieferung spezifischer Geräte einschließlich deren Installation im Labor verlangt. Als Trägerfrequenz für das Set wird das Hochfrequenzband (HF) 13,56 MHz oder das Ultrahochfrequenzband (UHF) 860 bis 960 MHz verlangt.

Parameter der einzelnen Komponenten des Sets:

- Handlesegerät für EAN-Codes (Unterstützung von 1D/2D-Decodierung, Lesereichweite von 50 bis 500 mm, drahtlose Kommunikation) – 5 Stück;
- RFID Terminal (Radiofrequenz mobiles Terminal mit Unterstützung Online-Kommunikation) – 3 Stück;
- Software zur Erstellung von EAN- und RFID-Etiketten (Lernlizenz oder Mehrfachlizenz für mehrere PCs);
- EAN-Code-Drucker – 1 Stück;
- Drucker für RFID-Etiketten und -Tags – 1 Stück;
- RFID-Antenne – kleine Antennen 4 Stück, große modulare Antenne 1 Stück
- RFID-Tags und -Etiketten – wiederbeschreibbar – 30–50 Stück
- RFID-Lesegerät für die große Antenne an der Transportstrecke – 1 Stück;

1. Gruppe – Position Nr. 2 – Fördertechnik

Beschreibung der gewünschten Ausrüstung: Die Ausrüstung ist für ein Modelllabor bestimmt, das Lagerprozesse simuliert; die Installation der Ausrüstung im Labor ist ebenfalls erforderlich. Die Ausrüstung besteht aus Regalen mit den unten beschriebenen Parametern sowie diversem Lagerzubehör: **Parameter der einzelnen Posten im Set:**

- Flaches Palettenregal auf Basis eines Schraub- und Stecksystems mit einer Höhe von max. 3 000 mm, einer Breite des kompletten Regals von bis zu 2 000 mm und einer Tiefe von bis zu 1 200 mm;
- Schraubregale für mittlere Belastungen (modulares System). Regalhöhe bis 3 000 mm, Breite des kompletten Regals bis 5 000 mm und Regaltiefe bis 800 mm;
- Schieberegalsystem „Glide-stock“ mit geneigter Regalbahn, Höhe max. 3 000 mm, Breite des kompletten Regals bis 2 000 mm und Tiefe bis 1 200 mm (FI-FO-Lagersystem);
- Palettenregal „Push Back“ mit einer Höhe von max. 3 000 mm, einer Breite des kompletten Regals bis zu 2 000 mm und einer Tiefe bis zu 1 200 mm (LIFO-Lagersystem);
- Stapelbare Kunststoff-Transportboxen mit den Maßen 600 x 400 mm (20 Stück);
- Zusatzmaterial – Verpackungen, Folien, Beschriftungsschilder;
- 6 Stück standardisierte Europaletten.

1. Gruppe – Position Nr. 3 – Handhubwagen

Beschreibung der Position: Manueller Hochhub-Palettenhubwagen

Parameter:

- Tragkraft im Bereich von 600–1000 kg
- Hubhöhe im Bereich von 1400–2000 mm
- Gesamthöhe max. 1980 mm
- geräuscharme Räder

1. Gruppe – Position Nr. 4 – Förderer – Strecke

Beschreibung der Position und erforderliche Ausstattungsparameter: Universelles Rollenfördersystem mit Kunststoff- oder Stahlrollen für den Transport von Materialien durch Eigengewicht, das die Einstellung der Förderstrecke in verschiedene horizontale Winkel ermöglicht, Streckenlänge im Bereich von 5 000 bis 8 000 mm. Alternativ ein modulares Bahnsystem mit zwei Eckmodulen (90°) und drei geraden Modulen. Bahnbreite von 600 bis 1 500 mm. Die Installation der Anlage im Labor ist ebenfalls erforderlich.

Gruppe Nr. 2

2. Gruppe – Position Nr. 1 – Klimakammer

Beschreibung der Position: Gerät zur Untersuchung der klimatischen Belastung von Produkten und Transportverpackungen, das die erforderlichen Umgebungsbedingungen simuliert, wie z. B. den Wechsel von Wärme, Kälte und Feuchtigkeit gemäß den Anforderungen der Normenreihe ČSN EN 60068.

Geräteparameter:

- Temperaturbereich -60 °C bis +150 °C (Mindestwerte),
- Luftfeuchtigkeitsregelung von 15 bis 95 %,
- Innenvolumen im Bereich von 1500 bis 2200 Litern (Europalettengröße).

2. Gruppe – Position Nr. 2 – Abriebtester

Beschreibung: Gerät zur Bestimmung der Abriebfestigkeit von Verpackungsmaterialien, Abriebtest gemäß ISO 6836/6839, 6396.

Parameter:

- Frequenz ca. 100 U/min;
- Prüfung bis zu 10 000 Zyklen.

Gruppe Nr. 3

3. Gruppe – Position Nr. 1 – Software zur Erstellung eines vierstufigen Verkehrsmodells

Beschreibung: Software zur Modellierung des individuellen Kraftfahrzeugverkehrs nach der Vier-Stufen-Methode mit den folgenden Modulen. Teil der Ausschreibung sind außerdem technischer Support für 3 Jahre, kommerzielle Lizenzen und Lehrlizenzen.

Die gewünschte Software ermöglicht folgende Parameter:

- Data Manager;
- Static Traffic Assignment zur Modellierung des Individualverkehrs mit der statischen Methode;
- Demand Modelling zur Modellierung des 4-Stufen-Modells (Erstellung von Nachfragematrizen und Fratar);
- Matrix Estimation zur Kalibrierung der Matrizen entsprechend den Verkehrsaufkommen;
- Kommerzielle Lizenz für 1 Desktop-Computer;
- Lehrlizenzen für 10 Desktop-Computer.

**Anhang 2 – Liste der Geräte und Messinstrumente der Abteilung für Labortechnik
des Lehrstuhls für Bauwesen**

1. Digitaler Messschieber 150DIG
2. Schmidt-Hammer
3. Präzisionswaage Kern Typ 572-57xx
4. Präzisionswaage Kern Typ 573-46xx
5. Vicat-Prüfgerät
6. Multifunktionsgerät Testo 175-h2
7. Doppelspüle aus Edelstahl
8. Küchenzeile
9. Siebmaschine Retsch AS200
10. Venticell-Trockenschrank
11. Laborthermostat POL-EKO Typ ST3/B/40 180 l
12. Taber Abraser Pro Staubsauger
13. Taber Abraser mit einem Durchlaufkanal S138
14. Memmert-Wasserbad Typ WNB7
15. Lupe mit Beleuchtung, 5-fache Vergrößerung, Arm
16. Gerät zur Bestimmung der Fließgrenze Fröwag
17. Gerät zur Bestimmung der Fließgrenze Fröwag
18. Comtest OP 4P Abreißgerät (Koffer)
19. Bodenprobenentnahmeset KRTEK / Stange, Bohrkrone, Koffer
20. Digitales Dickenmessgerät CM8826FN
21. Probenahmeset für Staubpartikel AIR CHEK 2000
22. Probenahmeset für Staubpartikel AIR CHEK 2000
23. Proctor-Handgerät + Mörser (2x)
24. Forschungsmikroskop LM 566SP
25. „Heizplatte mit Leistungsregelung 0–100 W“
26. Ultraschallbad RS 2 Radiosonic
27. Magnetrührer HEIDOLPH mit Heizung
28. Spektralphotometer Hach Typ DR/5000 UV-VIS
29. Schüttler HEIDOLPH Promax 1020
30. Dichtemesser mit Thermometer
31. Analysenwaage Kern Typ ALJ 220-4NM
32. Präzisionswaage OWA Labor
33. WTW-Thermoreaktor CR 2200 für CASK
34. Leitfähigkeitsmessgerät WTW inoLab Cond 730 SET + Zubehör
35. pH-Meter WTW inoLab pH 730 SET + Zubehör
36. Trübungsmessgerät WTB Turb 430 IR
37. Oximeter WTW Typ oxi330i/SET
38. Digitale Bürette III 50 ml
39. HACH, Handkalorimeter IICI2
40. Taschenkalorimeter HACH DR 8xx Chlor (Box + 2 Kartons)

41. Waage Kern Typ EG2200 - 2NM
42. Einspülbecken aus Edelstahl 1200x700x851
43. Mischer für Zementmörtel WAT Krakow ML-2
44. Druckkomplex 230 Grundfos Presscontrol
45. Zahnarztkompressor MSFSIL – EOF 50/100 GF
46. Labortisch für Waagen 900x600x750 mm
47. Reinwasseraufbereitungsanlage AQUAL A25SM
48. Trockenschrank KBC 100/250
49. Salzkorrosionskammer SAL 400S
50. Muffelofen EPS 003 LP manuell
51. Abzugshaube mit Arbeitsplatte
52. Laborthermostat POL-EKO Typ ST3/B/40
53. Arcotest-Testtintenset für Fett
54. Cipher LB1000 CCD-Scanner
55. Multimeter mit Sonden Testo 435-1
56. Handheld-Frequenz-Schallpegelmesser 2260-D-T
57. Rührwerk FPM-1600
58. Adapter für Leitfähigkeitsmessgerät, Art.-Nr. 117901
59. Kochgerät ETA2109
60. Mikro-Editor Prema
61. Epirex 2A
62. BRAVO-Kochfeld mit einer Kochplatte
63. Laser-Entfernungs- und Neigungsmesser von Bosch
64. Radon-Scanner 300
65. Kapazitiver Feuchtigkeitsmesser
66. Drahtloses IR-Thermometer
67. Spitzenfeuchtigkeitsmesser mit Adapter und Kabel
68. Widerstandsfeuchtigkeitsmesser inklusive Einstichnadeln
69. Gerät zur Radonmessung und Gaschromatographie
70. Gerät zur Radonmessung und Gaschromatographie
71. Analysator mit Flammenionisationsdetektor V20 (Vamet)
72. Aufzeichnungsgerät zur Messung von Feuchte und Temperatur (Luftströmung)
73. Fotoionisationsdetektor für flüchtige organische Verbindungen (VOC)
74. Fotoionisationsdetektor zur Messung von Kohlendioxid
75. Xenotest Alpha-Gerät
76. Digitale elektromechanische Reißprüfmaschine WDW-50
77. Materialfeuchtigkeitsmesser Testo 606-1
78. Labor-Kamera Camscope S Set 16-1
79. Messzentrale Almemo 5690-2M (MA569-2 M09) + Zubehör

Anhang 3 – Konzept für die technische Ausstattung der Abteilung für Labortechnik des Lehrstuhls für Maschinenbau

Maschinen- und Geräteausstattung der Abteilung für Labortechnik des Lehrstuhls für Maschinenbau

Metallographielabor (28,01 m²): *Ausstattung* – optisches Emissionsspektrometer mit mehreren Detektoren, inverses metallographisches Mikroskop, Stereomikroskop, 3,0-Megapixel-Digitalkamera, Steuerungssoftware, Einbettpresse für metallographische Proben, metallographische Schleif- und Poliermaschine mit Zubehör.

Labor für Maschinenbautechnik (85,79 m²): *Ausstattung* – Hebe- und Handhabungsvorrichtung, Vertikalbohrmaschine, horizontale CNC-Maschine, Presse, horizontale Bandsäge, Säulenbohrmaschine, 3D-Koordinatenmessgerät.

Labor für Hydromechanik (68,49 m²): *Ausstattung* – Hebe- und Handhabungsgeräte, Messstrecke für Radialpumpen, Messstrecke mit Rohrwärmetauscher, Messstrecke für Kolbenkompressoren, Messstrecke zur Bestimmung der Kennlinien von Luftstromkompressoren.

Labor für Qualitätsmessung (42,17 m²): *Ausstattung* – Viskosimeter, Trockenschrank, beheizte Presse, Vakuumtechnik-Set (Öl-Rotationsvakuumpumpe, einkammerig; Vakuumbehälter; Zubehör), Thermometer-Set, Labormöbel-Set, Labor-Gefriertruhe, elektrischer Autoklav.

Labor für mechanische Eigenschaften (60,43 m²): *Ausstattung* – 2x Härteprüfer, digitaler Mikrohärteprüfer, Gerät zur Messung der Oberflächenhaftung, Rauheitsmessgerät, Dickenmessgerät.

Unterrichtsraum für Maschinenbau (102,45 m²): *Ausstattung* – 40 Plätze, 40 PCs, 2 Lehrertische mit PC, 2 Projektionsgeräte.

Labor für Wärmebehandlung (58,67 m²): *Ausstattung* – 4 Öfen, Abzugshaube.

Probenvorbereitungsraum (12,20 m²).

Büro des Lehrstuhls für Maschinenbau (28,69 m²).

Maschinenlager (24,40 m²).

Labor- und Geräteausstattung für den Unterricht im Fachbereich Maschinenbautechnik

Labor CNC1 (42,3 m²) ausgestattet mit - einer Universal-Spindeldrehmaschine MT 54 mit automatischem 8-fach-Werkzeugkopf DUPLOMATIC; acht modernen Computern, die an das schulinterne Computernetzwerk (mit Internetanschluss) angeschlossen sind und über die neuesten Softwareversionen zur Programmierung von NC-Maschinen verfügen; drei Heidenhain-Steuerungssimulatoren; einem Datenprojektor.

Labor CNC2 (68,6 m²) ausgestattet mit: - einem vertikalen Fräszentrum VMC 500 in dreiachsiger Ausführung mit Heidenhain-Steuerung; einem vertikalen Fräszentrum MCV 754 Q in vierachsiger Ausführung mit Heidenhain-Steuerung.

Labor 3 – Schweißerei, Schmiede (80 m²) ausgestattet mit: 3 Schmiedeöfen; 3 Ambossen + Zubehör; 1 Schmiedeschleifmaschine; 4 Schweißkabinen mit Absaugung; 2 Schweißaggregaten UTA 200; 1x KITIN 150 – Inverterschweißgerät (WIG); 1x TUCANA 250 Multi (WIG); 1x Schweißaggregat WPM 200 (MIG); 1x Aggregat für das Flammenschweißen.

Labor 4 – Technische Messungen (160 m²) ausgestattet mit

1. Direkte und indirekte Maßkontrolle von Innen- und Außenflächen – mit analogen Messschiebern; digitalem Messschieber; analogem Mikrometer; digitalem Mikrometer; analogen Winkelmessern; analogen 2-Punkt-Hohlraummessern; Analogen Handkomparatoren (Pasameter, Pasimeter); Präzisions-Tischkomparatoren (mechanisch, optisch, elektrooptisch, induktiv); 1D-Messmaschinen (2 Universal-Längenmessgeräte).
2. Traditionelle Methoden zur Form- und Lageprüfung – Messplatten, Flach- und Messlineale, Abweichungsmesser, Sinuslineale, Radiusvorlagen, Wasserwaagen, Neigungslibellen, Grenzlehren (Rollen-, Kegel- und Gewindelehren), optischem Teilkopf, 2D-Messmaschine (Werkstattmikroskop).
3. Umfassende Vermessung von Abmessungen und Formen von Bauteilen – 3D-Messmaschine (6-Achsen-Arm ROMER 1,2 m; taktile Abtastung).
4. Prüfung der Oberflächenrauheit (elektromechanisch, optisch, pneumatisch, subjektiv).

Labor 5 – Technisches Materialprüflabor (40 m²) ausgestattet mit – einer universellen Zugprüfmaschine ZDM 30t; einem Charpy-Schlaghammer PS W 1000; einem Schlaghammer; einem POLDI-Hammer/einer Brinell-Lupe; einem Vickers-Härteprüfer; einem Rockwell-Härteprüfer; einem Erichsen-Gerät; einer Pumpe NV1-4K /Danaida/; einem Ventilator RNC 315.

Labor 6 – Prüfraum für Betriebsstoffe (12 m²) ausgestattet mit – Pyknometer, Analysenwaagen und Digitalwaagen; Tauchdichtemesser; Ubelohde-Viskosimeter; dynamischem Viskosimeter; Pensky-Martens-Becher.

Labor 7 – Chemielabor (34 m²) ausgestattet mit – 4x Waagen KERN 440-43 N, Wägebereich 1000 g/Genauigkeit 0,1 g; Leitfähigkeitsmessgerät EC Tester Low 0–1,99 mS/cm; einer Filtrationsanlage nach Morton S3; einem Stift-pH-Meter Eco Tester pH1; einem pH-Meter pH5 + EUTECH mit pH-Elektrode und pH-Kit; 2x Analysenwaagen mit einer Mindestwägebereich von 60 g, einer Mindestempfindlichkeit von 0,1 mg; Pipette Biohit Proline feststehend 500 µl; Auffangbehälter aus Polyethylen 19 l; 2x Wasserpumpe

Schulwerkstätten (150 m²) – *umfassen:*

Ausgestattetes **Drehlabor** – 10 Universal-Drehmaschinen mit Zubehör.

Ausgestattetes **Fräslabor** – 9 horizontale, vertikale und Universalfräsmaschinen mit Zubehör, 1 Plandrehmaschine.

Schleif- und Bohrlabor, ausgestattet mit – 3 Schleifmaschinen, 2 Säulenbohrmaschinen, 2 Tischbohrmaschinen, 1 Radialbohrmaschine.

Schlosserwerkstatt ausgestattet – mit einer Handbiegemaschine, Handscheren und einer Rundbiegemaschine.