

Produktneutrales Leistungsverzeichnis zur Beschaffung von Mikroskopen für die studentische Lehre mit zugehöriger Kamera + Dozierendenmikroskop mit zugehöriger Kamera + Software zur Ansicht aller Kamerabilder

Eckdaten

Produkte	Dozierendenmikroskop + Kamera	studentisches Mikroskop + Kamera	Software
Stückzahlen	1	70	1
Einreichendes Institut	Institut für Biologie		
Anwendungsbereich	Institute für Biologie und Anatomie Lehre im Mikroskopiersaal		

Beschreibung des Einsatzes

Für die Lehre im Bereich Mikroskopie (Studiengänge MED, MLS, MEW, MML und Informatik) sollen 70 neue Mikroskope für Studierende sowie ein leistungstärkeres Mikroskop für die Lehrperson beschafft werden. Die studentischen Mikroskope sind mit einer robusten, kompakten Digitalkamera auszustatten, die sich mit privaten Endgeräten (Tablet, Smartphone) verbinden lässt. Eine zugehörige web- oder cloudbasierte Anwendung soll Studierenden erlauben, Bilder in Echtzeit auf ihren Endgeräten zu bearbeiten, zu vermessen und für Praktikumsprotokolle zu speichern sowie sich (unter kontrollierten Bedingungen) in andere Mikroskope einzuloggen. Die dozierende Person soll alle Bilder in Echtzeit einsehen können, um Lernfortschritte zu verfolgen, gezielt zu unterstützen und didaktisch wertvolle Aufnahmen mit der Gruppe zu teilen.

Das Dozentenmikroskop soll zusätzlich über eine Möglichkeit zur Beamer-Anbindung verfügen und auch außerhalb des Praktikums (zB in der Forschung) nutzbar sein.

Netzwerkseitig sind die Mikroskope aufgrund des hohen Datenaufkommens fest per LAN einzubinden. Studierende greifen per WLAN über eine Cloud-Lösung zu. In Räumen ohne entsprechende LAN-Ausstattung ist für eine geringere Anzahl an Mikroskopen alternativ eine Einbindung über WLAN möglich.

Anforderungen an das System (softwareseitig)

Dozentenseitig

- Ansicht möglichst vieler Live-Bilder (Übersicht)
- Auswahl und Teilen (am Beamer) ausgewählter Aufnahmen
- Demonstration der Möglichkeiten zur Bildbearbeitung für Studierende
- Einzelansicht ausgewählter Mikroskopiebilder am mobilen Endgerät

Studierendenseitig

- Ansicht, Speichern und Bearbeiten des eigenen Bildes
- Kontrollierte Ansicht anderer Mikroskope möglich
- Zugriffseinschränkung von außen

Forscherseitig

- Auswertung, Aufnahme und Bearbeitung von mikroskopischen Präparaten (klassische Mikroskopiesoftware)

Leistungsbeschreibungen

Leistungsbeschreibung studentische Mikroskope + Kamera

1. Produkt:	Mikroskop mit Kamera
2. Beleuchtung:	LED
3. Beleuchtungssystem:	fixed köhler
4. Tubusneiguing:	30°
5. Tubustyp:	Binokulartubus
6. Okularvergrößerung:	10x
7. Dioptrienausgleich:	mind. an einem Okular
8. Augenabstand:	einstellbar
9. Steckplätze Objektivrevolver:	mindestens 4
10. Objektivvergrößerungen:	4x, 10x, 40x, 100x
11. Objektivtyp:	Plan-Achromat oder besser
12. Integration Objektive im Revolver:	Schraubverbindung
13. Objekttisch:	Kreuztisch (X/Y-Vorschub), Objektträgerklemme
14. Fokussierung:	Grob- und Feintrieb
15. Phasenkontrast:	Ph1 (verfügbar für 10x und 40)
16. Einstellung Phasenkontrast:	Schieber
17. Auflösung Kamera:	12MP
18. Integration Kamera:	möglichst kompakt
19. Sensortyp Kamera:	CMOS
20. Anschlüsse Kamera:	Ethernet, HDMI, USB
21. Netzwerkverbindung:	LAN und WLAN

Leistungsbeschreibung Dozierendenmikroskope + Kamera

22. Produkt:	Mikroskop mit Kamera
23. Beleuchtung:	LED
24. Tubusneiguing:	30°
25. Tubustyp:	Binokulartubus
26. Okularvergrößerung:	10x
27. Dioptrienausgleich:	mind. an einem Okular
28. Augenabstand:	einstellbar
29. Steckplätze Objektivrevolver:	mindestens 4
30. Objektivvergrößerungen:	4x, 10x, 40x, 100x
31. Objektivtyp:	Plan-Achromat oder besser
32. Integration Objektive im Revolver:	Schraubverbindung
33. Objekttisch:	Kreuztisch (X/Y-Vorschub), Objektträgerklemme
34. Fokussierung:	Grob- und Feintrieb
35. Phasenkontrast:	ja
36. Dunkelfeld:	ja
37. Fluoreszenz:	aufrüstbar
38. Auflösung Kamera:	12MP
39. Integration Kamera:	möglichst kompakt
40. Sensortyp Kamera:	CMOS
41. Anschlüsse Kamera:	Ethernet, HDMI, USB
42. Netzwerkverbindung:	LAN und WLAN

Leistungsbeschreibung Software für Dozierende

43. Produkt:	Software zur Beobachtung mehrerer Bilder in Echtzeit und Bearbeitung der mikroskopischen Aufnahmen
44. Kompatibilität mit Betriebssystemen:	mindestens Windows
45. Ansichten:	Echtzeit-Übersicht über Studierendenbilder, Auswahl einzelner Bilder
46. Einstellungsmöglichkeiten:	Zoom, Sättigung
47. Bildbearbeitungsmöglichkeiten:	Speichern, Beschriften, Vermessen
48. Interface-Ähnlichkeit zu 49.:	möglichst ähnlich

Leistungsbeschreibung Anwendung für Studierende

49. Produkt:	Anwendung zur Beobachtung eines Bildes in Echtzeit und Bearbeitung mikroskopischer Aufnahmen
50. Kompatibilität mit Betriebssystemen:	mindestens Android, iOS, Windows, MacOS
51. Kostenpunkt für Studierende:	kostenlos
52. Anwendung für Studierende:	browser- oder cloudbasiert
53. mögliche Einstellungen:	Zoom, Sättigung
54. Möglichkeiten zur Bildbearbeitung:	Speichern, Beschriften, Vermessen
55. Zugriffsbeschränkungen:	Zugriff durch Scannen von QR-Codes am Mikroskop

Leistungsbeschreibung Software für Mikroskop

56. Produkt:	Software zur Betrachtung und Bearbeitung mikroskopischer Aufnahmen
57. Kompatibilität mit Betriebssystemen:	Windows 10 und neuer, MacOS optional
58. Kernfunktionen:	Bildaufnahme, Messung, Bildbearbeitung
59. Einstellungsmöglichkeiten:	Zoom, Helligkeit
60. Bildbearbeitungsmöglichkeiten:	Beschriften, Vermessen, Farb- und Kontrastkorrektur

Definition von Kann- und Muss-Kriterien

Nummer des Merkmals	Kann/Muss	Begründung
1	muss	Produkt
2	muss	bestmögliches Beleuchtungsergebnis
3	muss	vereinfachte Bedienung für Studierende
4	muss	ergonomische Sitzhaltung im Kurssaal
5	muss	verringertes Risiko für Schäden am Mikroskop bei Handhabung
6	muss	passend für verwendete Präparate
7	kann	
8	muss	individuelle Einstellung wichtig für wechselnde Bediener
9	muss	gleichzeitig Verwendung benötigter Objektive
10	muss	passend für verwendete Präparate
11	muss	Mindestanforderung für Bildqualität
12	muss	Reinigung der Objektive schnell und unkompliziert möglich
13	muss	Navigation auf X- und Y-Achse möglich, feste Einspannung des Objektträgers
14	muss	ermöglicht stufenlose Scharfstellung

15	muss	passend für verwendete Präparate
16	muss	geringerer Wartungsaufwand
17	muss	bestmögliche Bildqualität
18	muss	verringertes Risiko für Schäden an der Kamera bei Handhabung
19	kann	
20	kann	
21	muss	LAN: stabile Verbindung bei Nutzung hoher Stückzahl WLAN: Verbringungsmöglichkeit in Räume ohne LAN
22	muss	Produkt
23	muss	bestmögliches Beleuchtungsergebnis
24	muss	ergonomische Sitzhaltung
25	muss	verringertes Risiko für Schäden am Mikroskop bei Handhabung
26	muss	passend für verwendete Präparate
27	muss	individuelle Einstellung wichtig für wechselnde Bediener
28	muss	individuelle Einstellung wichtig für wechselnde Bediener
29	muss	gleichzeitig Verwendung benötigter Objektive
30	muss	passend für verwendete Präparate
31	muss	Mindestanforderung für Bildqualität
32	muss	Reinigung der Objektive schnell und unkompliziert möglich
33	muss	Navigation auf X- und Y-Achse möglich, feste Einspannung des Objektträgers
34	muss	ermöglicht stufenlose Scharfstellung
35	muss	passend für verwendete Präparate (Lehre), weitere Anwendungen (Forschung)
36	muss	weitere Anwendungen in der Forschung
37	muss	weitere Anwendungen in der Forschung
38	muss	Mindestanforderung für Bildqualität
39	muss	verringertes Risiko für Schäden an der Kamera bei Handhabung
40	kann	
41	muss	Verbindung zu LAN, WLAN, Beamer und PC möglich
42	muss	LAN: stabile Verbindung WLAN: Verbringungsmöglichkeit in Räume ohne LAN
43	muss	Produkt
44	muss	muss kompatibel mit Rechner für Dozierende sein
45	muss	didaktische Anwendung
46	muss	Demonstration der Bearbeitungsmöglichkeiten
47	muss	Demonstration der Bearbeitungsmöglichkeiten
48	kann	
49	muss	Produkt
50	muss	Verwendung auf studentischen Endgeräten erforderlich
51	muss	Barrierefreie Anwendung in der Lehre
52	muss	keine Installation auf privaten Endgeräten erforderlich
53	muss	Ansicht der Bilder laut Lehrkonzept
54	muss	Bearbeitung der Bilder laut Lehrkonzept
55	muss	Minimierung von Zugriffen von außerhalb des Kurssaals

56	muss	Produkt
57	muss	muss kompatibel mit Rechner für Dozierende sein
58	muss	Erstellung von forschungsrelevanten Aufnahmen
59	muss	Erstellung von forschungsrelevanten Aufnahmen
60	muss	Erstellung von forschungsrelevanten Aufnahmen

Vergabekriterien

Kriterium	Gewichtung
Preis	100%

Rahmenbedingungen und Anforderungen

Lieferadresse	Institut für Biologie Haus 63 Ratzeburger Allee 160 23562 Lübeck
Lieferfrist	4 Wochen
Zahlungsbedingungen	Zahlungsabwicklung noch in 2026
Garantiebedingungen	mind. 24 Monate Garantie
Service und Support	Transportversicherung, Installation, Schulung