

Hinweise

zu Anträgen auf Vernetzung im Hochschul- und Universitätsklinikbereich

I Einleitung

Das Herzstück eines verteilten Informations- und Kommunikationssystems ist die Netzinfrastruktur. Als Basisinfrastruktur muss sie hinreichend und durchgängig leistungsfähig sein, um die jetzigen und sich abzeichnenden Kommunikationsdienste und verteilten Systeme bzw. Anwendungen unterstützen zu können. Die Netzinfrastruktur umfasst die lokalen und hochschulinternen Bereiche, die überregionale Vernetzung sowie den Zugang zu internationalen Netzen. Für eine sachgerechte Begutachtung von Netzinfrastrukturvorhaben müssen diese daher so beschrieben werden, dass eine systemtechnische Begutachtung nach dem für Großgeräteanträge üblichen Verfahren durchgeführt werden kann. Dieses Dokument enthält eine Gliederung für das Antragsdokument und entsprechende Hinweise, deren Beachtung die Begutachtung eines Antrags für ein Netzinfrastrukturvorhaben ermöglicht.

Die Beantragung und Bearbeitung von Anträgen zu Netzinfrastrukturvorhaben erfolgt in Anlehnung an das Verfahren im Programm „Großgeräte der Länder“. Erforderlich sind ein Antragsvordruck „Antrag für Großgeräte für Forschung, Ausbildung/Lehre und Krankenversorgung im Programm Großgeräte der Länder“ (ohne weitere Beiblätter),

www.dfg.de/formulare/21_20

eine Zusage der Finanzierung von Seiten des zuständigen Landesministeriums sowie eine Antragsbegründung, die weitgehend den in diesem Dokument ausgeführten Punkten folgt.

In der Anlage ist eine **Tabelle A** mit dem *Netzentwicklungsplan* und den *jährlichen Gesamtkosten* sowie eine **Tabelle B** mit den *Kosten für die einzelnen Netzkomponenten* beizufügen.

II Planungs- und Betriebsgrundlagen

Jede Hochschule benötigt

- ein **Netzkonzept**, das funktionale, organisatorische, räumliche und topologische Aspekte beschreibt; das Netzkonzept soll sowohl den aktuellen Status als auch das angestrebte Zielkonzept darstellen.
- einen **Netzentwicklungsplan** zur zeitlichen Umsetzung des Netzkonzeptes; der Netzentwicklungsplan soll insbesondere darlegen, welche Maßnahmen zur Umsetzung aus dem Antrag finanziert werden sollen.
- ein **Netzbetriebs-** und **Managementkonzept** zur Detailierung organisatorischer Aspekte des Netzkonzeptes.

Diese drei Konzepte müssen den Anträgen mit aktuellen Daten beiliegen. Die konkret beantragte Maßnahme muss eine entsprechende Einordnung in diese Konzepte aufweisen.

III Netzkonzept

Das Netzkonzept beschreibt folgende Gesichtspunkte:

- Grunddaten der Einrichtung (Hochschule, Universitätsklinik)
 - ⇒ Kurzbeschreibung der Einrichtung, Fachgebiete, Schwerpunkte
 - ⇒ Kenndaten (Anzahl Mitarbeiter, Studierende etc.)
 - ⇒ Standorte, Gebäude
- IT-Versorgungs-Struktur
 - ⇒ Beschreibung zentraler IT-Einrichtung(-en)
 - ⇒ Organisationsstruktur der IT-Versorgung (Verantwortlichkeiten, Status quo, Planung mittel- und langfristig)
 - ⇒ Angaben zu Netz-Betreuung (Verantwortlichkeiten, Ressourcen, Struktur)
 - ⇒ Ggf. Zusammenarbeit mit dezentralen Einheiten

- **Betriebene Netzdienste**
 - ⇒ Data-Center Services, Verzeichnisdienste, Cloud-Dienste (intern/extern), Virtuelle Desktop Infrastrukturen
 - ⇒ Telefonie, VoIP, Unified Communication
 - ⇒ Dienste, die besondere oder ungewöhnliche Anforderungen an ein Netz stellen (z.B. ein besonders großes Datenvolumen transportieren oder sicherheitskritisch sind)

- **Vorhandene Netz-Struktur**
 - ⇒ Gebäude, Räume, Nutzungsart der durch das Netz zu versorgenden Räume
 - ⇒ Angaben zu den Netzbereichen in der Zugangs- (Access), Aggregations- (Edge), Kernnetz- (Core) und Rechenzentrums (Data-Center)-Ebene
 - ⇒ WLAN-Struktur, WLAN-Versorgungsbereiche, Versorgungsgrad (flächendeckend bzw. aufgeschlüsselt nach Nutzungsumfeld wie Hörsaal, Bibliothek, öffentlich, etc.), Abschätzung der Nutzerzahl, Betriebsmodell (Controller-basiert, Fat-APs, etc.), Unterstützung von Eduroam, Übergang zwischen WLAN-Zugangnetz und leitungsgebundenem Netz (insbes. Kennzahl zur Kapazität)
 - ⇒ Telefonie/Kommunikationsnetz: Gemeinsame Nutzung eines Netzes oder konvergiertes Netz? Gibt es lokale Besonderheiten (etwa Altsysteme, die in Betrieb verbleiben sollen)?
 - ⇒ Außenanbindung (Wissenschaftsnetz, andere Netze)
 - ⇒ Angaben zur Verkabelung (Topologie, Kabeltypen)
 - ⇒ Anzahl Ports (aktiv und passiv), Angaben zur Gesamtzahl, Ports pro Arbeitsplatz und pro vorhandenem Nutzer (Mitarbeiter wie Studierende), Ports in Hörsälen, Laboren, Poolräumen, Rechenzentrum.
 - ⇒ Netzstrukturierung (Layer 2, Layer 3), Netztechnologien (z. B. Spanning Tree, VXLAN, OSPF, MPLS)
 - ⇒ Räumliche Hilfsinfrastruktur (USV, Klimageräte ...)
 - ⇒ Ggf. angestrebte differenzierte Dienstgüte für Anwendungen (QoS-Klassen)
 - ⇒ Sicherheitskonzepte (z. B. VLANs, VPNs, Firewalls, Intrusion Detection, Intrusion Prevention, Viren- und Spamfilter, DMZ)

Die Netzstruktur sollte (unter anderem) in übersichtlichen grafischen Darstellungen mit klarer Legende veranschaulicht werden. Die Beschriftung muss lesbar sein.

- **Bedarfsanalyse**
 - ⇒ Aussagefähige Auslastungskennzahlen der aktuellen Infrastruktur aus Monitoringdaten (Abbildungen mit klarer Zuordnung zur Position der Schnittstellen im Netz); Angaben zu aktiven Ports und Anzahl an aktiven Geräten im Netzwerk
 - ⇒ Ableitung von nachvollziehbaren Planungszahlen aus den aktuellen Kenndaten (Nutzerzahlen, Räume, Auslastungsdaten, absehbare Entwicklungen)
 - ⇒ Berücksichtigung von künftige Entwicklungen, die Auswirkung auf die Netzstruktur haben (z. B. Zentralisierung von Server, neue Backup-Strategien)

- **Welche Netzstruktur wird angestrebt?**
 - ⇒ Die angestrebte Netzstruktur muss sich aus der Bedarfsplanung und dem Stand der Technik ableiten.
 - ⇒ Die angestrebte Netzstruktur muss qualitativ und quantitativ den im vorherigen Abschnitt abgeleiteten Planzahlen gegenübergestellt werden.

IV Netzentwicklungsplan

Der Netzentwicklungsplan enthält:

- Darstellung der aus diesem Antrag zu bestreitenden Maßnahmen
- Umsetzungsplan für diese Maßnahmen und Beschaffungen (herstellerunabhängige oder herstellerabhängige Ausschreibung, Vorgehensweise zur Erzielung günstiger Einkaufs- und Folgekosten)
- Realisierungsprioritäten und Termine, an denen definierte Funktionalitäten in festgelegten Bereichen eingeführt sein sollen
- Ggf. Migrationspläne zur Zusammenführung und Integration von Diensten in eine gemeinsame Struktur
- Angaben zur geplanten Nutzungsdauer von Komponenten
- Über den Antrag hinausweisende Maßnahmen zur Fortschreibung des Netzkonzeptes

Bei der konkreten Planung der Maßnahmen ist bei den **aktiven Komponenten** die Einbindung in das Netzkonzept und in den Entwicklungsplan darzulegen. Es ist anzugeben, mit welchen Geräten die angestrebten Ziele nach heutigem Stand der Technik erreicht werden sollen (siehe Abschnitt VI). Ein Ausbau in Entwicklungsphasen kann häufig sinnvoll sein, um kosteneffizient und bedarfsorientiert auszubauen. Die Kosten sind anhand konkreter Geräte und deren Konfigurationen zu begründen. Dies verhindert nicht, ggf. aufgrund von technologischen Entwicklungen oder Ausschreibungsergebnissen, zum

Beschaffungszeitpunkt andere Geräte zu beschaffen und stellt nicht zwangsläufig eine Festlegung auf konkrete Hersteller oder Modelle fest.

Bei den **passiven Komponenten** ist die Entscheidung für Glasfaser- vs. Kupfer/TP-Etagenverkabelung zu begründen, auch – sinnvollerweise gebäudebezogen – unter Kostengesichtspunkten.

Die insgesamt beantragten Mittel sind nach Maßnahmen und nach Jahren gegliedert entsprechend dem Netzentwicklungsplan in einer Übersichtstabelle zusammenzufassen (siehe **Tabelle A Kostenübersicht/ Netzentwicklungsplan**). Die quantitative und qualitative Verbesserung der Ausstattung durch die Maßnahme muss erkennbar sein.

V **Netzbetriebs- und Managementkonzept**

Für ein Netzbetriebs- und Managementkonzept können folgende Bestandteile relevant sein:

- Verantwortungs- und Zuständigkeitsverteilung zwischen zentralen und dezentralen Einrichtungen (z. B. Netzverantwortliche in Gebäuden, Fakultäten ...)
- Personal- und Ressourcensituation für den Betrieb (bzw. Verweis auf das Netzkonzept, sofern dort erläutert), Aufgaben externer Dienstleister (z. B. eigene Lagerhaltung von Ersatzteilen vs. Service-Verträge)
- Administration (Ressourcen, Benutzer, Adressräume ...)
- Sicherheit (Schutz gegen Missbrauch und Angriffe, Schutz der Netzstruktur, sicherer Verkehr über unsichere Netze, Sicherung der Endgeräte inkl. Zugangskontrolle, Betrieb mandantenfähiger Firewalls ...)
- Datenschutz
- Accounting
- Betriebs- und Nutzungsregelungen (Nutzungsordnung, Betriebsordnung ...)
- Angaben zu Verfügbarkeitsanforderungen
- Wartung
- Störungs- und Risikomanagement
- Netzüberwachung
- Klimatisierung
- Energieversorgung und Energieeffizienz
- Konfigurationsmanagement (DNS/DHCP, Pflege der Netzdokumentation)

Ggf. ist das Netzbetriebs- und Managementkonzept um weitere Aspekte oder lokale Besonderheiten zu ergänzen.

VI Hinweise zur Planung der aktiven Netzkomponenten / Bedarfsbegründung

Bei der Planung der aktiven Netzkomponenten sind folgende Gesichtspunkte bezüglich Redundanz und Gerätewahl zu berücksichtigen.

Aufgrund der heutzutage hohen Bedeutung von Netzwerk-Diensten stellt sich häufig die Frage nach Verfügbarkeit und Redundanz, die differenziert zu betrachten ist. Im Kernbereich (Backbone) hat sich ein sinnvolles Maß Redundanz als häufig notwendig herausgestellt und muss daher nur bei einem besonders hohen Redundanzniveau begründet werden. Im Data-Center ist beim Betrieb von wichtigen zentralen Diensten eine Redundanzstrategie notwendig, die üblicherweise redundante Netzwerkkomponenten erforderlich macht. Die Doppelung eines ganzen Rechenzentrums ist bei besonderem Bedarf denkbar, müsste aber aufgrund der Kosten sehr gut begründet werden. Auch bei der Außenanbindung ist Redundanz sinnvoll (wie beispielsweise vom DFN für das Wissenschaftsnetz angeboten). Im Access- und Edge-Bereich hingegen erfordert dies gesonderte Begründungen (z.B. bzgl. der Anzahl betroffener Personen oder besonderer Dienstanforderungen).

Im Kernbereich ist der Einsatz von modularen Geräten sinnvoll. Funktionen von modularen Geräten, die neben Switching auch Zusatzfunktionen wie Routing, Firewall, Intrusion Detection etc. bieten, sollten dann auch genutzt werden. Sofern der vorgesehene Hersteller von aktiven Komponenten preiswerte „stackable“ Switches für den Bereich von Gebäude- und Access-Switches anbietet, sollte deren Einsatz geprüft werden. Gesichtspunkte wie hohe Port-Dichte, Verwendung verschiedenartiger Übertragungsmedien o. ä. können den Einsatz von speziellen modularen Geräten auch für den Access-Bereich rechtfertigen.

Eine Absicherung der Niederspannungsversorgung ist für wesentliche Netzkomponenten und wichtige Server zu berücksichtigen. Dabei reichen in der Regel unterbrechungsfreie Stromversorgungen aus. Ebenso ist für eine ausreichend abgesicherte Klimatisierung Sorge zu tragen. Sowohl bei der unterbrechungsfreien Stromversorgung als auch bei der Klimatisierung ist für eine ausreichende Überwachung (ggf. mit Alarmierungsmöglichkeit) zu sorgen.

Bei Arbeitsplätzen hat sich eine durchschnittliche Portanzahl von 2 – 3 pro Arbeitsplatz als sinnvoll und angemessen gezeigt. Höhere Portanzahlen sind gesondert zu begründen und ggf. durch Belegungszahlen nachzuweisen. Ein zunehmender Wandel zu einer kabellosen

Vernetzung, der voraussichtlich zu einem geringeren Bedarf an Anschlussmöglichkeiten für fest installierte Geräte führen wird, sollte in der Bedarfsplanung berücksichtigt werden.

Die Aktivierung von Ports sollte bedarfsgerecht erfolgen. Bei einer hohen Aktivierungsquote von nicht genutzten in Bezug auf real genutzte Ports ist eine Begründung auf Basis von nachvollziehbaren Kosten-Nutzen-Betrachtungen notwendig. Das bedeutet, dass die Mehrkosten in Bezug zu den Kosten von nachträglichen Aktivierungen zu setzen sind.

Anlagen:

Tabelle A Netzentwicklungsplan

Tabelle B Zusammenstellung der Netzkomponenten

Muster! Zeilen mit nicht beantragten Komponenten bitte löschen! Die Tabellen können auch als separate Datei (z.B. aus einer Tabellenkalkulation) vorgelegt werden.

Kostenübersicht/Netzentwicklungsplan

Tabelle A – insgesamt

	Preise incl. MwSt				
	Gesamt	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr
	k€	k€	k€	k€	k€
Netzkosten					
Aktive Komponenten:					
Backbone					
Data-Center					
Etagenversorgung					
- Anteil für TP-Anschlüsse (Kupferleitungen)					
- Anteil für LWL-Anschlüsse (Glasfaser)					
Kosten pro LWL-Port (aktiv)					
Kosten pro TP-Port (aktiv)					
Netzdienste					
Netzmanagement					
Sicherer Netzbetrieb					
WLAN					
Firewall, Intrusion Detection, VPN ...					
Summe Netzelektronik					
Passive Komponenten:					
Primärverkabelung (Backbone)					

Sekundärbereich (Gebäudeerschließung)						
Tertiärverkabelung (Etagenversorgung)						
- Anteil TP (Kupferleitungen)						
- Anteil LWL (Glasfaser)						
Kosten pro LWL-Wandanschluss (passiv)						
Kosten pro TP-Wandanschluss (passiv)						
Summe Verkabelung						
Planungskosten (nur für passives Netz)						
Summe reine Netzkosten						
Baukosten:						
Trassierung für Netzkabel						
An- und Umbauten						
Bauwerk, Baukonstruktion						
Lüftungstechnische Anlagen						
Stromversorgungsanlagen						
Beleuchtungsanlagen						
Gefahren- u. Informationstechnische Anlagen						
Planungskosten						
Summe Baukosten						
Gesamtkosten						

Erläuterungen:**Backbone (aktive Komponenten):**

z. B. Übergang zur 10 GE Technik; Erhöhung der Verfügbarkeit durch doppelte Auslegung der zentralen Switches

Data-Center (aktive Komponenten):

z. B. Layer-2 Unterstützung für die Migration virtueller Server; Protokolle für Data-Center-Bridging

Erneuerung der Etagenversorgung (aktive Komponenten):

z. B. flächendeckende Versorgung mit 1 GE und Switchingtechnik (Layer2/Layer3)

- Kosten pro Wandanschluss (passiv): Kosten der Tertiärverkabelung (inkl. dafür erforderlicher Baukosten, ab Gebäudeanschlusspunkt) dividiert durch Anzahl damit installierter Wandanschlüsse (Doppeldosen)
- Kosten pro Port (aktiv): Kosten der für die Gebäude- und Etagenversorgung beschafften aktiven Komponenten dividiert durch die Anzahl der damit aktivierbaren Ports

Netzdienste:

z. B. Einrichtung neuer systemnaher Netzdienste (Content Switching, Videokonferenzunterstützung durch MCU)

Netzmanagement:

z. B. Verbesserte Funktionen, leistungsfähigere Server

Sicherer Netzbetrieb:

z. B. Anpassung von Stromversorgung, Klima, Schrankssicherung in den Gebäudeverteilern an die neuen aktiven Komponenten

Ergänzung Verkabelungsinfrastruktur:

z. B. neue Glasfaserstränge im Backbone für 10 GE-Technik, einzelne Nachverkabelungen in den Gebäuden für 1 GE-Technik in besonderen Bereichen; ggf. bei passiven Komponenten aufführen

Anbindung Außenstellen:

z. B. wenn die Kapazität der Anbindungen erhöht werden muss

Firewalls, Intrusion Detection, VPN:

z. B. Verbesserung der Sicherheit (Authentifizierung, Integrität, Vertraulichkeit) des Datenverkehrs im LAN und zum LAN gegen Angriffe von außen und vor allem auch von innen

Baukosten werden von der DFG nicht geprüft, sollten aber nachrichtlich mitgeteilt und erläutert werden.

Zusammenstellung der Netzkomponenten

Tabelle B – Angaben nach Gebäuden bzw. Einrichtungen, **alle Kosten inkl. MwSt.**

Aktive Komponenten

Backbone		Kosten ⇒	
Anz. ↓	Gerätebezeichnung	Kosten ⇒	
Etagenversorgung			
	- Anteil für TP-Anschlüsse (Kupferleitungen)		
	- Anteil für LWL-Anschlüsse (Glasfaser)		
	Kosten pro LWL-Port (aktiv)		
	Kosten pro TP-Port (aktiv)		
Netzdienste			
Netzmanagement			
Sicherer Netzbetrieb			
WLAN			

Firewall, Intrusion Detektion, VPN.....			
Kosten:			

Passive Komponenten

Primärverkabelung (Backbone)		<i>Kosten</i> ⇒	
<i>Anz.</i>	<i>Gerätebezeichnung</i>	<i>Kosten</i> ⇒	
Sekundärverkabelung (Gebäudeerschließung)			
Tertiärverkabelung (Etagenversorgung)			
	- Anteil für TP-Anschlüsse (Kupferleitungen)		
	- Anteil für LWL-Anschlüsse (Glasfaser)		
	Kosten pro LWL-Wandanschluss (passiv)		
	Kosten pro TP-Wandanschluss (passiv)		
Summe Verkabelung			
Planungskosten (<i>nur für passives Netz</i>)			
Kosten:			

Verantwortlich für den Inhalt:

Gruppe Wissenschaftliche Geräte und Informationstechnik der DFG.

www.dfg.de/wgi

Fragen beantwortet:

Dr. Tobias Schwabe (Tel. 0228 - 885 2471, E-Mail: tobias.schwabe@dfg.de).