

# Rahmenprogramm der Entwicklungsaktivitäten des DFN-Vereins für die Jahre 2010 ff.

## **Zusammenfassung:**

*Mit seinem "Rahmenprogramm der Entwicklungsaktivitäten" gibt sich der DFN-Verein eine Leitlinie für die weitere Entwicklung des Wissenschaftsnetzes und der DFN-Dienste und steckt auch seinen Rahmen für die Durchführung von oder Beteiligungen an fremdfinanzierten Projekten ab.*

*Der DFN-Verein sieht sich dabei ergänzend zu seiner Rolle als Betreiber des nationalen Kommunikationsnetzes für die Wissenschaft in Deutschland und Organisator dessen internationaler Einbindung zunehmend in einer Rolle als "Enabler von netzgestützten F&L-Prozessen", worauf er sich auch mit seinen Entwicklungsaktivitäten in geeigneter Weise einstellen muss.*

*In diesem Sinne hat er für die Jahre 2010 ff. vier Entwicklungsbereiche definiert, die sich mit der Steigerung der Verfügbarkeit und Dienstqualität, der Weiterentwicklung der generischen Dienste und Ressourcen, der Integrierbarkeit der generischen Dienste und Ressourcen in die F&L-Prozesse der Anwender und der Erprobung technologischer Weiterentwicklungen befassen.*

*Insgesamt gibt sich damit der DFN-Verein im Rahmen eines programmatischen Gesamtkontextes ein wohldefiniertes Profil seiner zukünftigen Entwicklungsabsichten, um sich damit sowohl gegenüber seinen Anwendern als auch nach außen zu anderen nationalen und internationalen Vorhaben der Wissenschaft zu positionieren sowie mit Organisatoren anderer Kommunikationsnetze abzustimmen.*

## **1 Motivation**

Das Rahmenprogramm für Entwicklungsaktivitäten ist geprägt von den Aufgaben, die der DFN-Verein satzungsgemäß wahrnimmt. Er ist dabei den Interessen seiner Mitglieder und dem Nutzen der Anwender des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) verpflichtet.

Im Fokus seiner Tätigkeit hat der DFN-Verein dementsprechend den **Betrieb und die Weiterentwicklung des nationalen Kommunikationsnetzes** für die wissenschaftlichen Einrichtungen in Deutschland, dem Wissenschaftsnetz, sowie die **Bereitstellung von generischen netzbasierten Diensten**, also solchen Diensten, die für alle wissenschaftlichen Communities gleichermaßen nützlich sein können. Darüber hinaus ist der DFN-Verein Vertreter seiner Anwender in diesen Angelegenheiten auf nationaler und internationaler Ebene und berät die Anwender darüber hinaus in vielfältiger Weise.

Gemeinsam mit seinen Mitgliedern und Anwendern muss der DFN-Verein seine Tätigkeit ständig wandelnden Anforderungen anpassen. Um den gewünschten Nutzen des DFN nachhaltig zu gestalten, muss der DFN-Verein diesem Wandel proaktiv begegnen. So ist es von besonderer Bedeutung, technische, organisatorische und auch wissenschaftspolitische Tendenzen frühzeitig zu antizipieren und die daraus gewonnenen Schlussfolgerungen in die Weiterentwicklung des Wissenschaftsnetzes und der darauf aufbauenden generischen netzbasierten Dienste (im Weiteren kurz als "DFN-Dienste" bezeichnet) einfließen

zu lassen. Insbesondere muss der DFN-Verein die Innovationen im Umfeld seiner Aktivitäten beobachten, ihr Potential bewerten und sie gezielt dann aufgreifen, wenn sie für das Wissenschaftsnetz oder die DFN-Dienste als nützlich eingeschätzt werden.

Die Ergebnisse dieses Vorgehens bestimmen insbesondere auch die Ausgestaltung dieses "Rahmenprogramms der Entwicklungsaktivitäten des DFN-Vereins für die Jahre 2010 ff.", mit dem das bisherige Rahmenprogramm der Entwicklungsaktivitäten, verabschiedet auf der 53. Mitgliederversammlung, inhaltlich fortgesetzt werden soll.

Neben der Funktion als **Leitlinie für die weitere Entwicklung** des Wissenschaftsnetzes und der DFN-Dienste steckt dieses Programm auch den Rahmen ab, der für den DFN-Verein bei der **Durchführung von oder Beteiligungen an fremdfinanzierten Projekten** (z. B. Drittmittel der Länder, des Bundes oder der EU) gilt.

## **2 Hintergründe**

Bei der notwendigen Neugestaltung der Arbeitsabläufe von wissenschaftlichen Einrichtungen nehmen netzbasierte Dienste zunehmend eine wichtige und zum Teil unverzichtbare Rolle ein. Dies gilt insbesondere für die Arbeitsabläufe der Einrichtungen zur Umsetzung ihrer wissenschaftlichen, forschenden und lehrenden Tätigkeiten. Diese Arbeitsabläufe werden im Weiteren "Forschung- und Lehre-Prozesse" (kurz: "F&L-Prozesse") genannt.

Die Gründe für die Neugestaltung sind vielschichtig und lassen sich oft auch von der Absicht der Einrichtungen herleiten, ihre F&L-Prozesse moderner und leistungsfähiger zu gestalten. Anhand einer Typisierung der F&L-Prozesse in die drei folgenden Fälle kann diese Entwicklung übersichtsartig eingeordnet und dabei die Rolle des DFN-Vereins beschrieben werden.

### **2.1 Interne F&L-Prozesse**

Bei der Reorganisation ihrer internen F&L-Prozesse verfolgen viele Anwender des DFN das Ziel, schrittweise einem "Integrierten Informationsmanagement" näherzukommen. Verschiedene Vorhaben in diese Richtung erreichen dabei eine große Sichtbarkeit; es gibt jedoch unabhängig von der Sichtbarkeit eine Vielzahl an größeren und kleineren engagiert verfolgten Projekten, die vergleichbare Zielstellungen verfolgen. Treibende Faktoren, insbesondere für die Hochschulen, sind u. a. die organisatorischen Herausforderungen, die aus dem Bologna-Prozess folgen, oder die in vielen Einrichtungen laufenden Bestrebungen zur Konsolidierung von IT-Dienststrukturen, insbesondere des Identity-Managements (IDM).

Rolle des DFN-Vereins: Bei der Neugestaltung der F&L-Prozesse treten Bedarfe nach **digitalen Zertifikaten mit gehobenem Vertrauensniveau** sowie die Notwendigkeit von informationstechnischen Mechanismen zum **sicheren Austausch von Berechtigungsinformationen** auf, die durch die DFN-Dienste DFN-PKI und DFN-AAI generisch abgedeckt sind. Dabei hat der DFN-Verein in enger Abstimmung mit seinen Anwendern dediziert abgewogene Nutzungsrichtlinien der Dienste DFN-PKI und DFN-AAI festgelegt, mit denen einerseits das angestrebte gehobene Vertrauensniveau zur Neugestaltung von F&L-Prozessen erreicht werden kann, andererseits die Anwender im DFN vor anspruchsvolle, aber lösbare technische und organisatorische Anforderungen bei der Nutzung dieser DFN-Dienste gestellt werden.

Unter Berücksichtigung einer möglichst nahtlosen Integration der internen F&L-Prozesse in übergeordnete Zusammenhänge erscheint es den Anwendern somit häufig als vorteilhaft, für interne F&L-Prozesse auf diese etablierten DFN-Dienste aufzusetzen.

## **2.2 F&L-Prozesse im Rahmen von wissenschaftlichen Kooperationen**

Im Rahmen von Kooperationen organisieren verschiedene Anwender in gemeinsamer Abstimmung F&L-Prozesse (kurz: kooperative F&L-Prozesse), die über die Grenzen der jeweils eigenen Einrichtung hinausreichen. Dabei eröffnen sie sich gegenseitigen Zugriff auf Ressourcen wie beispielsweise Informationsbestände (E-Learning-Repositories etc.), Middleware (Spam-Filtering etc.) oder Rechen- und Speicherkapazität (HPC-Anwendungen, Daten-intensive Anwendungen etc.). Darüber hinaus sind kooperative F&L-Prozesse integraler Bestandteil vieler wissenschaftlicher, häufig international aufgestellter Experimente, wie z. B. der zeitgleichen Kopplung von weltweit verteilten Großgeräten der Astronomie.

Ein besonderes Merkmal der kooperativen F&L-Prozesse ist, dass sie oft sprunghaft extrem ansteigende Datenmengen (sog. "bursts") erzeugen können, deren sofortige und verzögerungsfreie Übermittlung zwischen den teilnehmenden Einrichtungen i.d.R. ein kritischer Faktor für das Gelingen des jeweiligen Vorhabens ist. Für die Gestaltung der dafür benötigten Kommunikationsnetze ergeben sich somit im Vergleich zu sonstigen Datennetzen fundamental andere Anforderungen, insbesondere bezüglich der bereitgestellten Anschlussbandbreite, der Kapazität der Netze und ihrer Dienstqualität und Verfügbarkeit.

Darüber hinaus müssen die Nutzungsrichtlinien und Vertrauensanforderungen der beteiligten Kommunikationsnetze so aufeinander angepasst sein, dass sie einen nahtlosen internationalen Verbund der kooperierenden wissenschaftlichen Einrichtungen ermöglichen. Insbesondere gilt das für internationale sog. „Multi-Domain-Environments“.

Vonseiten der Anwender wird zusätzlich die Forderung nach einer ständigen Verfügbarkeit und hohen Dienstqualität des Wissenschaftsnetzes gestellt, die den leistungsfähigen und anspruchsvoll gestalteten internen Netzen der wissenschaftlichen Einrichtungen nicht nachstehen darf.

Rolle des DFN-Vereins: Die Rolle ist hier zunächst wie bei den im Absatz 2.1 geschilderten internen F&L-Prozessen zu sehen. Darüber hinaus kommen jedoch zwei wesentliche Teilaufgaben hinzu:

Erstens ist es unmittelbare Aufgabe des DFN-Vereins, mit dem Wissenschaftsnetz das **Kommunikationsnetz** bereitzustellen, mit dem die besonderen Ansprüche der F&L-Prozesse sowohl national aber auch im internationalen Kontext erfüllt werden. Dazu organisiert der DFN-Verein ein speziell auf die Belange seiner Anwender zugeschnittenes nationales Kommunikationsnetz, das Wissenschaftsnetz X-WiN, und sorgt ständig für die benötigte besonders leistungsfähige und hochverfügbare Einbindung des X-WiN in den Verbund der weltweit kooperierenden Wissenschaftsnetze. Um die ständige Weiterentwicklung der internationalen Zusammenarbeit aktiv im Sinne seiner Anwender mit zu gestalten, ist der DFN-Verein stark in den entsprechenden internationalen Entscheidungsstrukturen engagiert. Darüber hinaus ist der DFN-Verein laufend im engen Dialog mit seinen Anwendern, um die Herausforderungen von neuen wissenschaftlichen Anwendungen frühzeitig zu erkennen und vorausschauend in die weitere Gestaltung des Wissenschaftsnetzes, dessen internationaler Einbindung und der DFN-Dienste einfließen zu lassen.

Zweitens kann der DFN-Verein selbst auch die Rolle eines Anbieters oder Organizers von **generischen Ressourcen** einnehmen, also von Ressourcen, die für alle wissenschaftlichen Communities gleichermaßen nutzbar sein können. Diese Rolle kann dann sinnvoll sein, wenn sich entweder große wirtschaftliche Vorteile ergeben ("economy of scale") oder Einrichtungen es explizit wünschen, dass der DFN-Verein für sie diese Rolle einnimmt.

Ob der DFN-Verein generische Ressourcen anbietet oder organisiert, muss darüber hinaus davon abhängen, ob es nicht neben dem DFN-Verein bereits andere kooperativ organisierte Einrichtungen der Wissenschaft gibt (z. B. Gauß-Allianz oder Gauss Centre for Supercomputing), die aufgrund ihrer programmatischen Ausrichtung die Organisation der zugehörigen generischen Ressourcen stärker im Fokus haben.

### **2.3 F&L-Prozesse mit Teilnehmern außerhalb der Wissenschaft**

Gegenwärtig bieten zunehmend Verlage ihre Ressourcen (wissenschaftliche Veröffentlichungen) über netzgestützte Kommunikationsdienste an. Des Weiteren ist z. B. die Nutzung von Lizenz-Servern von Bedeutung. Es ist absehbar, dass die Zahl der F&L-Prozesse mit Teilnehmern außerhalb der Wissenschaft (kurz: externe F&L-Prozesse) zunehmen wird.

Rolle des DFN-Vereins: Die Rolle bei externen F&L-Prozessen ist zunächst zu sehen wie bei den internen und kooperativen F&L-Prozessen. Darüber hinaus nimmt der DFN-Verein eine wichtige Rolle ein bei der **Koordinierung der Anbindung von externen Dienstleistern** an die verwendete Plattform zum Austausch der Berechtigungsinformationen, indem er z. B. die verschiedenen Service-Provider an die DFN-AAI anschließt und damit ihre Dienstleistung für alle am Dienst DFN-AAI teilnehmenden Einrichtungen erreichbar macht.

### **2.4 Zusammenfassung zum programmatischen Gesamtkontext**

In einer Gesamtschau dieser drei Fälle wird deutlich, dass sich der DFN-Verein ergänzend zu seiner Rolle als Betreiber des nationalen Kommunikationsnetzes für die Wissenschaft in Deutschland und Organisator dessen internationaler Einbindung zunehmend zu einem **"Enabler von netzgestützten F&L-Prozessen"** entwickelt, worauf er sich auch mit seinen Entwicklungsaktivitäten in geeigneter Weise einstellen muss. Das bedeutet zunächst, dass das Kommunikationsnetz und dessen durchgängige internationale Einbindung den Anforderungen der heutigen und zukünftigen Anwendungen des wissenschaftlichen Umfelds gewachsen sein muss. Darüber hinaus müssen die DFN-Dienste die generischen Aspekte der netzgestützten F&L-Prozesse abdecken, eine hohe Verfügbarkeit bieten und zum Zweck einer optimalen Integration in die F&L-Prozesse der Anwender die nötige Flexibilität (z. B. Leistungsstufen, Parametrisierbarkeit, Automatisierbarkeit) sowie offene Schnittstelle aufweisen. Sowohl für das Wissenschaftsnetz als auch für die DFN-Dienste gilt, dass sie konform zu den international im Wissenschaftsbereich üblichen Nutzungsrichtlinien gestaltet sein müssen, um sich nahtlos in den internationalen Verbund der Wissenschaftsnetze einbinden zu lassen. In der Gesamtheit der Umsetzung aller hier formulierten Anforderungen drückt sich insbesondere auch die **Innovationsleistung** im Deutschen Forschungsnetz aus.

Tatsächlich hat die Hinwendung zu einer Rolle als Enabler von netzgestützten F&L-Prozessen durch eine Vielzahl von einzelnen Maßnahmen bereits begonnen, ohne dass dies bislang explizit in den hier formulierten **programmatischen Gesamtkontext** eingeordnet wurde. So können die Maßnahmen zur Steigerung der Dienstqualität der IP-Plattform oder zur Verfügbarkeit des Wissenschaftsnetzes, aber auch die automatisierbaren Schnittstellen, die für eine nahtlose Integration des Dienstes DFN-PKI in die unterschiedlichen Software-Lösungen der Anwender sorgen, als etablierte Beispiele unter vielen möglichen anderen genannt werden.

Zusätzlich zu diesen technischen Maßnahmen bedarf es auch einer Vielzahl von organisatorischen und administrativen Maßnahmen, die eine optimale Anpassung der DFN-Dienste an die F&L-Prozesse der Anwender ermöglichen. Als Beispiel seien hierzu Entgeltmodelle wie der "Konstant-Tarif" beim Dienst DFN Fernsprechen erwähnt. Solche teilweise "einfach" aussehenden Maßnahmen, die aber stets eine differenzierte Abwägung aller Konsequenzen erfordern, können in dem oben genannten programmatischen Gesamtkontext

von hohem Nutzen sein. Da diese organisatorischen und administrativen Maßnahmen aber nicht unter den Gesichtspunkten eines Rahmenprogramms für die Entwicklungsaktivitäten einzuordnen sind, werden sie hier nicht eingehender betrachtet.

Die mit diesem Rahmenprogramm vorgelegten Entwicklungsaktivitäten gehen über eine Erprobung neuer technologischer Konzepte und Leistungsmerkmale hinaus, da dies nicht ausreichen würde, um die programmatische Rolle eines "Enablers von netzgestützten F&L-Prozessen" auszufüllen. Einzelne neue technische Konzepte oder Leistungsmerkmale sind in diesem Sinne nicht notwendigerweise Innovation: Erst durch die Einbettung von technischen Konzepten und Leistungsmerkmalen in einen planmäßig organisierten Zusammenhang aller Entwicklungsaktivitäten kann die mit dem programmatischen Gesamtzusammenhang verbundene Innovationsleistung im Deutschen Forschungsnetz erreicht werden.

### **3 Rahmenprogramm der Entwicklungsaktivitäten**

Das Rahmenprogramm fasst die Entwicklungsaktivitäten in die vier nachfolgenden Entwicklungsbereiche zusammen und erläutert diese beispielhaft mit den jeweiligen absehbaren Vorhaben, die dementsprechend nicht als abschließende Auflistung zu verstehen sind.

#### **Entwicklungsbereich 1: Steigerung der Verfügbarkeit und Dienstqualität**

Bei diesen Entwicklungsaktivitäten liegt der Bezug zum programmatischen Gesamtkontext in der Aufgabe, mit dem Wissenschaftsnetz, dessen nahtloser internationaler Einbindung und den DFN-Diensten die benötigte Verfügbarkeit und Dienstqualität möglichst wirtschaftlich bereit zu stellen.

#### **Fortsetzung der Strategie zur verbesserten Fehlertoleranz**

Im Rahmen dieser Strategie wurde mit Einführung des X-WiN im Jahre 2006 (als gegenwärtig aktuellem Stand des Wissenschaftsnetzes) bereits die Redundanz des Kernnetzes durch den Einsatz von vollständig fehlertoleranter Technik gestärkt. Darüber hinaus wurde durch die Auswertung der Geodaten von Trassen deren unabhängige Wegeführung geprüft. Auch zukünftig sollen weitere Maßnahmen zur Stabilität und Robustheit des Wissenschaftsnetzes und der DFN-Dienste erfolgen:

- Ausbau der Fehlertoleranz der Stromversorgung. Hierzu gehören neue Methoden zum Monitoring der Stromversorgung und zum Erkennen von Fehlerzuständen sowie die Erprobung neuer Formen der unterbrechungsfreien Stromversorgung (z. B. durch Brennstoffzellen).
- Realisierung der Übergänge zu anderen Netzen über mindestens zwei redundante Wege. Hierzu gehört insbesondere auch die redundante Anbindung des Wissenschaftsnetzes an das GÉANT.
- Weiterer Ausbau der Konzepte zum redundanten Betrieb der Server für die Anwendungen und Datenhaltung der DFN-Dienste im Sinne einer anwendungsbezogenen ständigen Betriebsbereitschaft. Eine Umschaltung im Fehlerfall soll soweit möglich automatisiert und für die Nutzer transparent erfolgen.
- Ausbau der Anbindung der Anwender an das Wissenschaftsnetz über redundante Wege.
- Fallweise Einsatz von mathematischen Verfahren zur Bewertung von Ausfallszenarien und Entwicklung von optimierten Netzstrukturen.
- Aufbau einer unabhängigen Zugangsinfrastruktur zum Wissenschaftsnetz insbesondere auch für Zwecke des Fehlermanagements (z. B. auf Basis von UMTS).

- Ausbau des Fehlermanagements von Verbindungen auf der optischen Plattform ("Wellenlängen") über die Grenzen des Wissenschaftsnetzes hinaus ("Multidomain-Management").

### **Fortsetzung der Strategie zum weiteren Ausbau der Dienstqualität**

Im Rahmen dieser Strategie wurde mit Einführung des X-WiN das Ziel erreicht, dass die Laufzeit der Pakete auf der IP-Plattform im Regelfall weniger als 1 ms und die Laufzeit-schwankung weniger als 0,1 ms pro 100 km Leitungslänge beträgt. Innerhalb des Wissenschaftsnetzes ist damit die Lichtgeschwindigkeit in der Glasfaser zum dominierenden Faktor geworden. Weitere heute absehbare Maßnahmen sind:

- Kontinuierliche Optimierung von Laufzeiten und Durchsatz, auch im internationalen Kontext. Hierzu gehören z. B. Maßnahmen zum Ausbau von Netzübergängen oder der Ausbau des Fasernetzes zur Optimierung von Wegeführungen, um die von den Daten zurückzulegenden Wegstrecken zu verringern.
- Fortführung der Maßnahmen zum Monitoring der Verfügbarkeit und Dienstqualität in einem Qualitätslabor.
- Erprobung von speziellen Konfigurationen von Netzwerkprotokollen z. B. zur Optimierung des Durchsatzes auf der IP-Plattform.
- Ausbau des Videokonferenz-Dienstes hin zu höheren Auflösungen wie z. B. HDTV und perspektivisch auch darüber hinaus.
- Entwicklung von Betriebsprozessen zur Bereitstellung von reservierter Bandbreite auf der IP-Plattform z. B. für die Nutzung in VPN, welche die sehr hohe Fehlertoleranz der IP-Plattform nutzen wollen.
- Erprobung von Mechanismen zur Leistungssteigerung der Server (z. B. durch Parallelisierung) für die Anwendungen und Datenhaltung der DFN-Dienste zur weiteren Verringerung der Transaktionszeiten. Ein Anwendungsfall könnte die Ausgabe von großen Mengen von digitalen Zertifikaten sein.

### **Entwicklungsbereich 2: Weiterentwicklung der generischen Dienste und Ressourcen**

Bei diesen Entwicklungsaktivitäten liegt der Bezug zum programmatischen Gesamtkontext in der weiteren Ausgestaltung von Diensten und Ressourcen, die für alle wissenschaftlichen Communities gleichermaßen nutzbar sein sollen:

- Weiterer Ausbau des Wissenschaftsnetzes um maßgeschneiderte VPN. Gezielter Einsatz des Wissenschaftsnetzes entlang der kommunikationstechnischen Anforderungen der jeweiligen Vorhaben.
- Weiterentwicklung des Multidomain-Managements insbesondere für verbindungsorientierte VPN im internationalen Kontext. Verringerung der Zeiten für Aufbau und Abbau von verbindungsorientierten VPN entsprechend den Anforderungen, die sich aus den F&L-Prozessen der Anwender ergeben.
- Fortsetzung der Maßnahmen zur Netzkonvergenz. Schaffung von Übergängen zwischen verwandten DFN-Diensten wie z. B. WEB-Conferencing, H.323, VoIP. Konsolidierung der Dienste des DFN-Vereins auf der IP-Plattform.
- Ausbau der Unterstützung der Anwender bei der sicheren Netznutzung (DFN-CERT). Aufbau einer zeitnahen und lösungsorientierten Alarmierung der Anwender bei Verdachtsfällen.
- Weiterentwicklung der Methoden zur Analyse des Verkehrsverhaltens. Weiterentwicklung von reaktiven und proaktiven Erkennungs- (z. B. Honeypots) und Abwehrmaßnahmen gegen ungewünschte Netznutzung.

- Ausweitung des Einsatzes von End-to-End-Verschlüsselung für besonders schützenswerte Kommunikation wie z. B. bei Videokonferenzen, VoIP oder E-Mail.
- Ausbau des mobilen Zugangs für die Nutzer des DFN auf nationaler Ebene durch Erweiterung von DFNRoaming z. B. auf Mitnutzung von Netzzugängen außerhalb der Wissenschaft oder Mobilfunkdatendiensten, sowie auf internationaler Ebene durch Anschluss an die Roamingdienste der anderen NRENs. Weiterentwicklung der jeweils eingesetzten Technologie.
- Öffnung und Erweiterung der Authentifizierungs- und Autorisierungsinfrastruktur des DFN durch kompatiblen Zusammenschluss mit vergleichbaren Infrastrukturen anderer Partner, ebenfalls mit Technologieweiterentwicklung. Weiterentwicklung von Authentifizierungsmechanismen (z. B. kurzlebige Zertifikate).
- Beförderung des kooperativen Modells der Wissenschaft zur gegenseitigen Versorgung mit generischen Ressourcen (z. B. Storage). Ggf. bei Bedarf auch Bereitstellung von generischen Ressourcen durch den DFN-Verein.

### **Entwicklungsbereich 3: Integrierbarkeit der generischen Dienste und Ressourcen in die F&L-Prozesse der Anwender**

Bei diesen Entwicklungsaktivitäten liegt der Bezug zum programmatischen Gesamtkontext in der Verbesserung der Nutzbarkeit der generischen Dienste und Ressourcen des DFN-Vereins insbesondere durch eine weiter optimierte Integrierbarkeit in die F&L-Prozesse der Anwender.

#### **Fortsetzung der Strategie zur Konfigurierbarkeit der DFN-Dienste ("self-service")**

Im Rahmen dieser Strategie wurden bereits verschiedene DFN-Dienste wie z. B. der Videokonferenz-Dienst mit WWW-Portalen u. a. zur Konfiguration, aber auch zum Monitoring der DFN-Dienste ausgestattet. Für den Dienst DFN-PKI wurde darüber hinaus eine programmierbare Schnittstelle entwickelt, die sich in die vorhandenen Softwareumgebungen zur Ausgabe und Verwaltung von digitalen Zertifikaten bei den Anwendern einbinden lässt. Weitere heute absehbare Maßnahmen sind:

- Ausbau der Mechanismen zur Konfigurierung der DFN-Dienste durch die Anwender. Hierzu gehört der Ausbau von zugangsgeschützten WWW-Portalen zu den DFN-Diensten z. B. zur Konfiguration von Leistungsparametern, Meldungswegen und Sicherheitseinstellungen.
- Ggf. Aufbau von programmierbaren Schnittstellen für weitere DFN-Dienste.

#### **Ausbau des Informationsmanagements zu den DFN-Diensten**

Im Rahmen dieser Strategie wurden bereits verschiedene Systeme zum Informationsmanagement wie z. B. das CNM, das Hades-Portal oder die im GN2/GN3 entwickelte Software-Suite perfSONAR entwickelt. Weitere heute absehbare Maßnahmen sind:

- Konsolidierung der verschiedenen Informationsangebote in eine einheitliche Portal-Struktur des DFN-Vereins.
- Ausbau einer konfigurierbaren automatisierten Berichterstattung für die Anwender zu den von ihnen genutzten DFN-Diensten z. B. im Sinne eines Monatsreports oder als Quelle zur weiteren Verwendung in deren jeweiligen hausinternen Berichtsprozessen. Berichtspunkte wären z. B. die Verfügbarkeit, Kennzahlen zur QoS oder Nutzung der DFN-Dienste.
- Aufbau einer strukturierten Wissensbasis zu den technischen und konzeptionellen Begriffen und Aspekten des Wissenschaftsnetzes und der DFN-Dienste im Sinne einer "Online-Hilfe".

#### **Entwicklungsbereich 4: Erprobung technologischer Weiterentwicklungen**

Bei diesen Entwicklungsaktivitäten liegt der Bezug zum programmatischen Gesamtkontext in der Absicht, die für die innovative Weiterentwicklung des Wissenschaftsnetzes und der DFN-Dienste relevanten technischen Fortschritte zu integrieren und einer Nutzbarkeit durch die Anwender zuzuführen. Im Rahmen dieser Strategie wurde mit Einführung des X-WiN bereits das Ziel erreicht, eine hybride Plattform sowohl für verbindungsorientierte als auch für paketorientierte Datenübertragung zu implementieren. Weitere heute absehbare Maßnahmen sind:

- Einführung von Verfahren zur automatisierten Anpassung der technischen Parameter der optischen Technik (DWDM) u. a. zur Steigerung der Robustheit der optischen Plattform gegenüber Änderungen im Fasernetz. Vereinfachung der Planbarkeit und Handhabung bei der Zuweisung von optischen Kanälen ("Wellenlängen").
- Evaluierung von Verbindungen mit 100 Gbit/s im Wissenschaftsnetz. Ausbau der Optischen Plattform und IP-Plattform, um Verbindungen mit 100 Gbit/s für die Anwender nutzbar zu machen. Integration von Verbindungen mit 100 Gbit/s in VPNs z. B. für wissenschaftliche Großprojekte.
- Bewertung und im Bedarfsfall Erprobung von netztechnischen Weiterentwicklungen wie z. B. flexibler konfigurierbare optische Add-Drop-Multiplexer, Netzintelligenz, neue Technologien zum optischen oder elektronischen Switching.
- Entwicklung von Betriebsmodellen zur Realisierung von verschlüsselten Verbindungen für VPN mit besonderen Schutzbedarfen.
- Aufbau und Betrieb von technologie-agnostischen Netzplattformen als Grundlage für informationstechnischen Vorhaben der Anwender (z. B. Federica). Projektartige Implementierung von weitergehenden Virtualisierungen von Netzen.

#### **4 Zusammenfassung und Ausblick**

Der DFN-Verein als eine von seinen Mitgliedern getragene und kooperativ organisierte Einrichtung der Wissenschaft ist durch seine direkten Mechanismen zur Willensbildung ausgezeichnet dafür aufgestellt, um im engen und zielorientierten Dialog mit den Anwendern das optimal an die Wissenschaft angepasste nationale Kommunikationsnetz, dessen nahtlose internationale Einbindung, generische netzbasierte Dienste und einen Zugriff zu generischen Ressourcen zu organisieren.

Er stellt dabei ein wohldefiniertes Profil seiner zukünftigen Entwicklungsabsichten dar, um sich damit sowohl gegenüber seinen Anwendern als auch nach außen zu anderen nationalen und internationalen Vorhaben der Wissenschaft sowie mit Organisatoren von anderen Kommunikationsnetzen abzustimmen und zu positionieren.

Mit dem in diesem Rahmenprogramm der Entwicklungsaktivitäten für die Jahre 2010 ff. formulierten programmatischen Gesamtkontext wird das Profil des DFN-Vereins als "Enabler von netzgestützten F&L-Prozessen" für die Wissenschaft verdeutlicht und geschärft. Die hierfür erforderlichen Entwicklungen orientieren sich an vier Entwicklungsbereichen und sollen in den kommenden Jahren umgesetzt werden.