

Programme CUS 2013-2016 P-2 «Information scientifique: accès, traitement et sauvegarde»

White Paper

for a Swiss Information Provisioning and Processing Infrastructure 2020

**(Livre blanc pour une infrastructure de fourniture et
de traitement d'information à l'horizon 2020)**

Contact: isci@crus.ch
Web: www.crus.ch/isci

Contrôle des versions

Date	Version	Auteur	Description
25.06.2015	V1.1-FR	Direction du programme	Renvoi à la stratégie numérisation (pp. 29, 30, 55)
17.07.2014	V1.0-FR	Direction du programme	Traduction française
14.04.2014	V1.0-EN	Direction du programme	Original en anglais

Avant-propos

Le «White Paper for a Swiss Information Provisioning and Processing Infrastructure 2020» a été élaboré au cours de la première année de la période de subventionnement, pour servir de guide de mise en œuvre du programme CUS P-2. Il décrit les conditions-cadres du programme, conduit à la formulation d'une stratégie de mise en œuvre via plusieurs étapes de travail et, pour finir, définit les mesures concrètes qui devront être encouragées pendant la période de subventionnement s'étendant jusqu'en 2016. Le Livre blanc forme la base d'élaboration et d'évaluation des propositions de projets traitées pendant cette période.

En janvier 2014, une première version du Livre blanc a été soumise à une procédure de consultation qui a suscité de nombreuses réactions en dépit d'un délai de deux semaines seulement. Les prises de position ont montré qu'une initiative d'encouragement de la gestion coopérative des informations scientifiques dans les hautes écoles rencontre un grand intérêt et correspond aux objectifs de nombreuses organisations participantes. Mais elles ont aussi révélé que le succès du programme dépend dans une large mesure d'un soutien efficace à des projets capables de réunir rapidement une large acceptation de la communauté scientifique et de contribuer à former un marché de fournisseurs et de clients de services dans le domaine de l'information scientifique. Nous pensons que le Livre blanc nous aidera à mener cette tâche à bien.

Lors de la consultation, le Livre blanc a été qualifié d'«encombrant» et d'inadapté à la communication avec un large public. C'est pourquoi le comité de pilotage a soumis la stratégie du programme à la Conférence universitaire suisse dans une version abrégée et formulée de manière moins technique. La stratégie nationale «Concentration des forces dans l'information scientifique» a été approuvée par la CUS le 3 avril. L'information scientifique doit devenir un domaine dans lequel les hautes écoles suisses affrontent leurs défis ensemble au lieu de se concurrencer. Un encouragement ciblé à la coopération doit contribuer à renforcer la position de la place scientifique suisse dans la compétition internationale.

La direction du programme et le comité de pilotage expriment ici leurs remerciements à tous ceux qui, souvent dans des délais très serrés, ont participé à l'élaboration du Livre blanc et à la formulation de la stratégie nationale. Nous espérons pouvoir continuer de compter sur un tel soutien lors de la mise en œuvre de ce projet ambitieux.

Le président du comité de pilotage
Professeur Martin Täuber

Avril 2014

Table des matières

1	Introduction	5
1.1	Situation initiale	5
1.2	Vision	5
1.3	Mission	6
1.4	Durabilité	6
1.5	Champ d'application	7
1.6	Efforts déployés à l'étranger	7
2	Structure du programme	8
2.1	Champs d'action	8
2.2	Parties prenantes (diagramme contextuel)	9
2.3	Développement de la stratégie	9
2.4	Mise en œuvre (2014-2016)	10
3	Architecture	11
3.1	Architecture fonctionnelle	11
3.2	Architecture de service	12
3.3	Rapport entre les services nationaux et les blocs de fonctions	13
3.4	Input pour les groupes stratégiques	15
4	Stratégie	16
4.1	Identity Management	16
4.2	Working Environment	20
4.3	e-Publishing	24
4.4	e-Learning	31
4.5	Data Management	36
4.6	Cloud Computing	44
4.7	Modèle d'exploitation (organisation nationale)	49
5	Mise en œuvre	53
5.1	Engagements en cours	53
5.2	Axes principaux et cadre de financement	53
5.3	Mesures de mise en œuvre	54
5.4	Propositions de projet et mandats	57
5.5	Evaluation	57
Annexe A	Efforts déployés à l'étranger	60
Annexe B	Bibliographie	64
Annexe C	Abréviations	65
Annexe D	Stratégies partielles	66

Figures

Figure 1: vue d'ensemble des champs d'action	8
Figure 2: parties prenantes dans le domaine des informations scientifiques (diagramme contextuel) ..	9
Figure 3: architecture fonctionnelle	11
Figure 4: répartition des services nationaux entre les groupes stratégiques.....	15
Figure 5: mise en place de l'organisation nationale	50
Figure 6: processus d'évaluation.....	58

Tableaux

Tableau 1: liste des blocs de fonctions	12
Tableau 2: liste des services nationaux	13
Tableau 3: matrice des services nationaux par rapport aux blocs de fonctions	14
Tableau 4: recommandations d'encouragement pour le champ d'action Identity Management	19
Tableau 5: recommandations d'encouragement pour le champ d'action Working Environment.....	23
Tableau 6: recommandations d'encouragement pour le champ d'action e-Publishing	30
Tableau 7: recommandations d'encouragement pour le champ d'action e-Learning.....	35
Tableau 8: recommandations d'encouragement pour le champ d'action Data Management	43
Tableau 9: recommandations d'encouragement pour le champ d'action Cloud Computing	48
Tableau 10: recommandations d'encouragement pour le modèle de gestion	52
Tableau 11: mesures de mise en œuvre	56
Tableau 12: efforts internationaux	63
Tableau 13: bibliographie	64
Tableau 14: abréviations	65

1 Introduction

Le programme P-2, doté de 45 millions de francs par la Conférence universitaire suisse (CUS), a pour objectif de créer un réseau de service pour les hautes écoles suisses permettant de mettre à disposition, de gérer et de traiter efficacement les informations scientifiques. Le programme doit durer de 2013 à 2016. Le présent Livre blanc définit la stratégie de mise en œuvre du programme P-2.

1.1 Situation initiale

L'évolution constante et rapide des technologies de l'information et de la communication transforme la recherche et la formation de manière continue et parfois imprévisible. La numérisation croissante touche tous les domaines scientifiques. Ainsi, les nouveaux enseignements et les progrès de la recherche nécessitent le plus souvent un large accès aux données et aux technologies de pointe.

Un accès sans encombre et généralisé des hautes écoles suisses aux sources d'information scientifique disponibles à l'échelle internationale est essentiel pour la compétitivité de la recherche et de la science en Suisse, dans toutes les disciplines. Parallèlement, la collaboration entre chercheurs et institutions revêt une importance croissante dans le travail scientifique. Les chercheurs doivent pouvoir accéder à des données conservées dans d'autres institutions, accéder à leurs propres données depuis d'autres sites et échanger des données dans le cadre de collaborations. À l'évolution ultrarapide des possibilités technologiques et à l'intensification de la collaboration entre chercheurs et institutions s'ajoute l'enjeu majeur, pour la place scientifique suisse, que représente l'augmentation exponentielle du volume des données.

Au niveau des fournisseurs, les supports d'information, les contenus et les moyens informatiques sont devenus des produits de base pouvant être exploités de presque n'importe où grâce à la virtualisation et aux technologies Internet. Or, dans ce contexte, les structures organisationnelles actuelles – chaque haute école gère ses propres informations et ressources informatiques – ne sont plus à la page. L'informatisation parfois tumultueuse des activités des hautes écoles intervenue depuis les années 1980 doit être consolidée en fonction d'une vision à long terme.

Personne ne peut encore se figurer comment la fourniture d'information de la place scientifique suisse sera gérée en 2020. Mais, vu la croissance constante et parfois spectaculaire des tâches et des dépenses correspondantes, il faut établir progressivement une nouvelle réglementation permettant aux acteurs de mieux diriger et répartir leurs efforts. La création d'un domaine national doit ici favoriser une mise à disposition plus étendue des services et permettre de travailler avec de meilleurs rendements d'échelle.

Dans ce contexte, la Conférence universitaire suisse (CUS) a lancé le programme P-2 (2013-2016) «Information scientifique: accès, traitement et sauvegarde» [PRG_P2-A]. La réalisation du programme a été confiée à la Conférence des recteurs des universités suisses (CRUS). Comme le prévoit la demande de programme, une stratégie de mise en œuvre a été développée en 2013 sous la forme du Livre blanc.

1.2 Vision

La vision du programme P-2 est un avenir dans lequel les besoins de gestion et de traitement d'information de la communauté scientifique sont couverts par une infrastructure nationale assurant la fourniture et le traitement fluides des informations par-delà les frontières des institutions. Le programme doit renforcer la réputation de la Suisse comme place scientifique de premier plan pour la formation et la recherche et la positionner comme un partenaire attractif dans le cadre de la collaboration internationale dans le domaine de la recherche.

1.3 Mission

La mission du programme P-2 est la mise en commun et le perfectionnement d'efforts aujourd'hui dispersés, visant la mise à disposition et le traitement des informations scientifiques. D'ici 2020, une réorganisation globale doit permettre de fournir aux chercheurs, aux enseignants et aux apprenants une offre complète de contenus numériques à caractère scientifique ainsi que des instruments optimisés pour leur traitement.

Ces services doivent se distinguer par une disponibilité au niveau national ainsi que par leur stabilité, leur agilité et leur compétitivité. Le programme lance et guide la mise en place de cette offre par des encouragements ciblés et veille à sa gestion durable. Le programme est guidé par les principes et lignes directrices suivants:

- Les services couvrent le cycle de vie entier des informations scientifiques.
- Là où cela est possible, le programme recourt à des services déjà en place. En cas de besoin, ceux-ci sont alors étendus au sens d'un service d'envergure nationale.
- Les services peuvent être fournis de manière centralisée ou décentralisée.
- La durabilité des services revêt une importance centrale.
- Les services communs génèrent des optimisations des coûts.
- Seuls sont réalisés des services qui répondent aux besoins de la formation et de la recherche.
- Les services s'inspirent de normes et de meilleures pratiques nationales et internationales.
- L'utilisation des services est simple, intuitive, efficace et effective.
- Les services sont mis à disposition à travers des interfaces et des standards bien définis, afin de pouvoir être utilisés par les organisations de manière indépendante.
- Tous les services nationaux sont énumérés dans un catalogue de services géré de manière centralisée et mis à la disposition de tous les utilisateurs académiques sous forme électronique.
- Les services sont mis à la disposition de toutes les organisations énumérées au chiffre 1.5 et sont utilisables au niveau de toute la Suisse.
- Le centre de gouvernance des services possède des interfaces et des standards clairs.
- Les conditions-cadres légales sont respectées. Si les bases correspondantes manquent, leur création est initiée.

Le succès du programme CUS P-2 dépend largement de la mise en place de mécanismes appropriés pour la surveillance des coûts et le financement. Il faut donc établir un consensus entre les sources de financement impliquées. Les responsabilités doivent être tirées au clair et entrer dans les faits d'ici 2020.

1.4 Durabilité

L'aide aux hautes écoles et aux universités traverse une période de mutation. Actuellement, le milieu universitaire est régi par la Loi sur l'aide aux universités [LAU]. La LAU devrait être remplacée en 2015 par la Loi fédérale sur l'encouragement des hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles [LEHE]. Cette procédure devrait s'accompagner d'un délai de transition de plusieurs années. Contrairement à la LAU, la nouvelle LEHE couvre également les hautes écoles spécialisées.

En ce qui concerne le programme CUS P-2, les extraits suivants de la LEHE sont plus particulièrement pertinents:

Article 3: «*Dans le cadre de la coopération dans le domaine des hautes écoles, la Confédération poursuit notamment les objectifs suivants: [...] h. établir une coordination de la politique des hautes écoles à l'échelle nationale et une répartition des tâches dans les domaines particulièrement onéreux; [...]*» [LEHE]

Article 47; alinéa 3: «*La Confédération peut allouer des aides financières sous la forme de contributions pour des infrastructures communes des hautes écoles et des autres institutions du*

domaine des hautes écoles lorsque ces infrastructures répondent à des besoins d'importance nationale. Les contributions couvrent 50% au plus des frais d'exploitation.» [LEHE]

La validité de ces articles pour le programme devra être établie au cours de son déroulement.

Les financements liés ne peuvent que difficilement être intégrés dans une exploitation ou un budget en cours. Il arrive donc régulièrement que des instruments de financement conçus pour des nouveaux développements servent en fait à combler des lacunes. Ainsi, un remaniement de la fourniture d'informations et de l'informatique tel que le propose le programme CUS P-2 nécessite une redistribution des prestataires locaux vers des prestataires nationaux ainsi qu'une marge de croissance. SWITCH et en partie le Consortium des bibliothèques universitaires suisses sont des exemples d'établissements nationaux.

Outre des prestataires compétents et la coopération des hautes écoles, une offre durable de services requiert un dialogue avec la politique d'encouragement du Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (message 2017-2020, mise à jour de la «feuille de route suisse pour les infrastructures de recherche»), du Fonds national suisse FNS (Open Access, Open Data) et des Académies suisses des sciences (par ex. Centre de données et de prestations de services ASSH).

1.5 Champ d'application

Le programme priorise et soutient des projets qui contribuent à la coordination des contenus scientifiques et des infrastructures correspondantes des hautes écoles, à les offrir à d'autres participants et à développer des services nationaux. Le Livre blanc fixe le cadre et l'orientation des activités du programme de 2013 à 2016 et au-delà.

Le programme peut faire réaliser des bases spécifiques de manière ciblée. Cette possibilité a pour base les engagements courants du Consortium des bibliothèques universitaires pour les licences de revues électroniques, de bases de données et d'e-Books. Mais, pour la mise en œuvre de ses objectifs, le programme CUS P-2 mise avant tout sur les acteurs locaux. Les institutions suivantes sont invitées à soumettre des propositions de projet:

- les dix universités cantonales,
- les écoles polytechniques fédérales et les quatre établissements de recherche,
- les sept hautes écoles spécialisées publiques,
- les institutions ayant droit à des subventions selon la LAU,
- les hautes écoles pédagogiques, et
- les institutions selon l'art. 15 LERI

Sont également admises les institutions qui fournissent des prestations de services aux hautes écoles dans un champ d'application du programme (par ex. les réseaux de bibliothèques) ainsi que les institutions dans lesquelles les hautes écoles assurent une fonction de direction (par ex. SWITCH ou le Consortium des bibliothèques universitaires suisses). Seules des institutions non commerciales peuvent soumettre des propositions de projet. Les institutions habilitées à déposer des propositions peuvent associer des entreprises au partenariat des projets.

Le programme octroie des contributions fédérales liées à des projets, au sens d'aides de départ. En règle générale, les fonds propres doivent constituer 50% des charges totales (Matching Funds). La durabilité, au-delà de la durée du programme, est l'un des critères de sélection. Mais la décision d'utiliser les services ainsi mis en place n'appartient qu'aux différentes organisations académiques.

1.6 Efforts déployés à l'étranger

L'Annexe A (Efforts déployés à l'étranger) comprend une sélection de projets en cours à l'étranger et qui poursuivent des objectifs analogues à ceux du programme CUS P-2.

2 Structure du programme

Pour l'élaboration du Livre blanc, les sept champs d'action de la demande de programme ont été une nouvelle fois mis en regard des exigences et des projets des hautes écoles. Ensuite, un modèle a permis de développer l'orientation de la mise en œuvre et d'inscrire progressivement les champs d'action dans une stratégie globale. Afin d'élargir la base du programme, le processus stratégique a impliqué le plus grand nombre possible de parties prenantes.

2.1 Champs d'action

La demande du programme CUS P-2 définit sept champs d'action et les décrit de manière détaillée [PRG_P2_A]:



Figure 1: vue d'ensemble des champs d'action

La liste suivante décrit brièvement les contenus des sept champs d'action:

- **Identity Management:** Infrastructure de gestion des identités au niveau national, permettant aux étudiants, aux enseignants et aux chercheurs de disposer des autorisations d'accès correspondant à leur statut ainsi que d'un accès à vie à leurs données personnelles (certificats, diplômes, e-Portfolio, résultats de recherche, etc.).
- **Working Environment:** Intégration de différents services dans un environnement virtuel personnalisé et ergonomique, afin de faciliter le travail des chercheurs, des enseignants et des étudiants.
- **E-Publishing:** Acquisition de licences pour des médias électroniques (publications actuelles et archives), numérisation et mise à disposition de documents historiques, mise en place d'une politique Open Access.
- **E-Learning:** Infrastructure pour des formes d'enseignement basées sur des contenus électroniques, soit notamment plates-formes mobiles, environnements d'apprentissage personnalisés, e-Portfolios, e-Assessment et Open Educational Resources.
- **Data Management:** Accès, gestion, échange et conservation de données de recherches et d'enseignement (métadonnées, Data Life Cycle, archivage pérenne).
- **Cloud Computing:** Infrastructure partagée («Infrastructure as a Service», «Software as a Service») permettant de répondre avec flexibilité aux importants besoins de traitement et de sauvegarde de données dans toutes les disciplines scientifiques.
- **Organisation nationale:** Ce champ d'action doit créer une organisation de programme solide et bien structurée. L'organisation nationale permet de créer les bases d'une stratégie cohérente et dont la conception dépasse les frontières du programme. En outre, un cadre de gestion est établi pour assurer que les différents projets lancés contribuent à la stratégie et fournissent bien les résultats attendus par la communauté scientifique. De plus, l'organisation nationale s'efforce d'exploiter les synergies possibles afin d'éviter les redondances, et consacre une attention particulière à la maîtrise des coûts. D'autre part, elle veille à la bonne notoriété du programme en faisant connaître sa contribution à la communauté scientifique.

2.2 Parties prenantes (diagramme contextuel)

Les participants et parties prenantes intervenant dans le domaine des informations scientifiques peuvent être représentés schématiquement grâce à un diagramme contextuel.

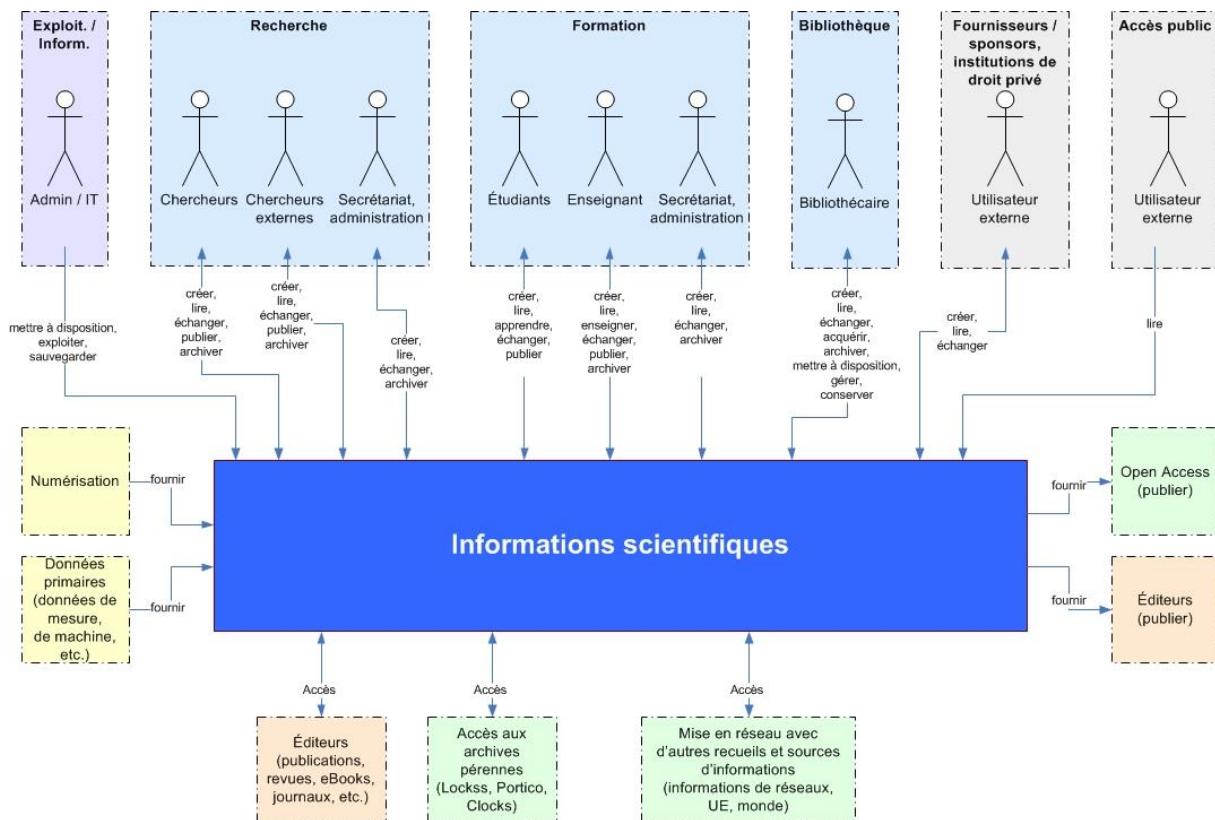


Figure 2: parties prenantes dans le domaine des informations scientifiques (diagramme contextuel)

2.3 Développement de la stratégie

2.3.1 Phase 1 (janvier-août 2013): exigences et architecture de solutions

Au début 2013, le comité de pilotage a chargé une équipe de consultants d'IBM Suisse SA d'établir la stratégie. Avec le soutien des parties prenantes déterminées pendant la phase de démarrage, des personnes de contact ont été identifiées au sein du réseau suisse des hautes écoles pour tous les champs d'action, à l'exception de celui de l'organisation nationale.

Les personnes de contact ont aidé l'équipe de consultants à réunir les exigences en présence du point de vue des clients (Use Cases) ainsi que les services existants offrant un potentiel de développement et qui correspondaient au projet CUS P-2 selon la demande de programme. Par l'intermédiaire des 13 interlocuteurs désignés, 159 personnes ont déposé un total de 269 Use Cases. L'équipe de consultants a récapitulé l'analyse au 31 juillet 2013 dans le document Bases de la stratégie [PRG_P2-B].

2.3.2 Phase 2 (août-décembre 2013): stratégies pour les champs d'action

Pour l'élaboration du Livre blanc, un groupe stratégique composé de spécialistes a été constitué pour chacun des champs d'action. La direction du programme a établi ici une sélection aussi équilibrée que possible parmi les nominations des parties prenantes et les candidatures.

Jusqu'au 11 octobre 2013, chacun des groupes stratégiques a élaboré une stratégie de mise en œuvre pour son champ d'action. Ces travaux s'inspiraient du document «Bases de la stratégie», plus particulièrement de l'architecture proposée par l'équipe de consultants, avec des blocs de fonctions et des services nationaux (cf. chapitre 3). Les stratégies partielles Identity Management, Working Environment, e-Publishing, e-Learning, Data Management et Cloud Computing ont été structurées selon un modèle uniifié.

La stratégie partielle pour l'organisation nationale a été établie séparément, sous la houlette de la direction du programme. Celle-ci fixe les lignes directrices du développement d'une organisation permanente issue de l'organisation du programme. Une organisation nationale doit reprendre les activités du programme à partir de 2017. Les stratégies partielles pour les sept champs d'action figurent à l'Annexe D.

L'analyse des stratégies partielles du point de vue général du programme et la création du Livre blanc ont été placées sous la responsabilité de la direction du programme. Le chapitre 4 résume les stratégies partielles, en montre les interdépendances et en déduit les recommandations de mise en œuvre pour le programme. Le comité de pilotage CUS P-2 s'exprimera en première instance sur la validité de ces lignes directrices, suivi de la CRUS puis de la CUS.

2.4 Mise en œuvre (2014-2016)

À partir de 2014, le comité de pilotage et la direction du programme poursuivent leurs tâches sans changement pour le reste de la durée du programme. En outre, un groupe d'experts a été engagé pour l'évaluation des propositions de projet et l'appréciation des exigences techniques. Par ailleurs, la direction du programme va mettre en place un système de gestion de projet pour l'accompagnement des projets de mise en œuvre.

Les projets de mise en œuvre comprennent la mise en place des services, la création d'une organisation de gestion ainsi que la définition des organes et groupes chargés de la réalisation de solutions non techniques. Les opérateurs de service responsables de l'exploitation des services mis en place seront également impliqués dans l'organisation du programme. La forme de cette implication n'est toutefois pas encore fixée et dépendra notamment du modèle opérationnel choisi.

3 Architecture

Pendant la phase 1 du développement de la stratégie, l'équipe de consultants a analysé les Use Cases déposés. Les exigences tirées des Use Cases ont ensuite été transposées dans une architecture fonctionnelle. Les différents blocs de fonctions ont été décrits et les principales exigences ont été fixées. Il en est résulté une visualisation d'«architecture fonctionnelle» qui a servi à établir une architecture de service générique pour des services nationaux potentiels.

L'architecture de service et les blocs de fonction sous-jacents ont été décrits de manière détaillée dans les «Bases de la stratégie» [PRG_P2-B].

3.1 Architecture fonctionnelle

L'illustration suivante constitue une vue d'ensemble de l'architecture fonctionnelle, groupée en fonction des champs d'action.

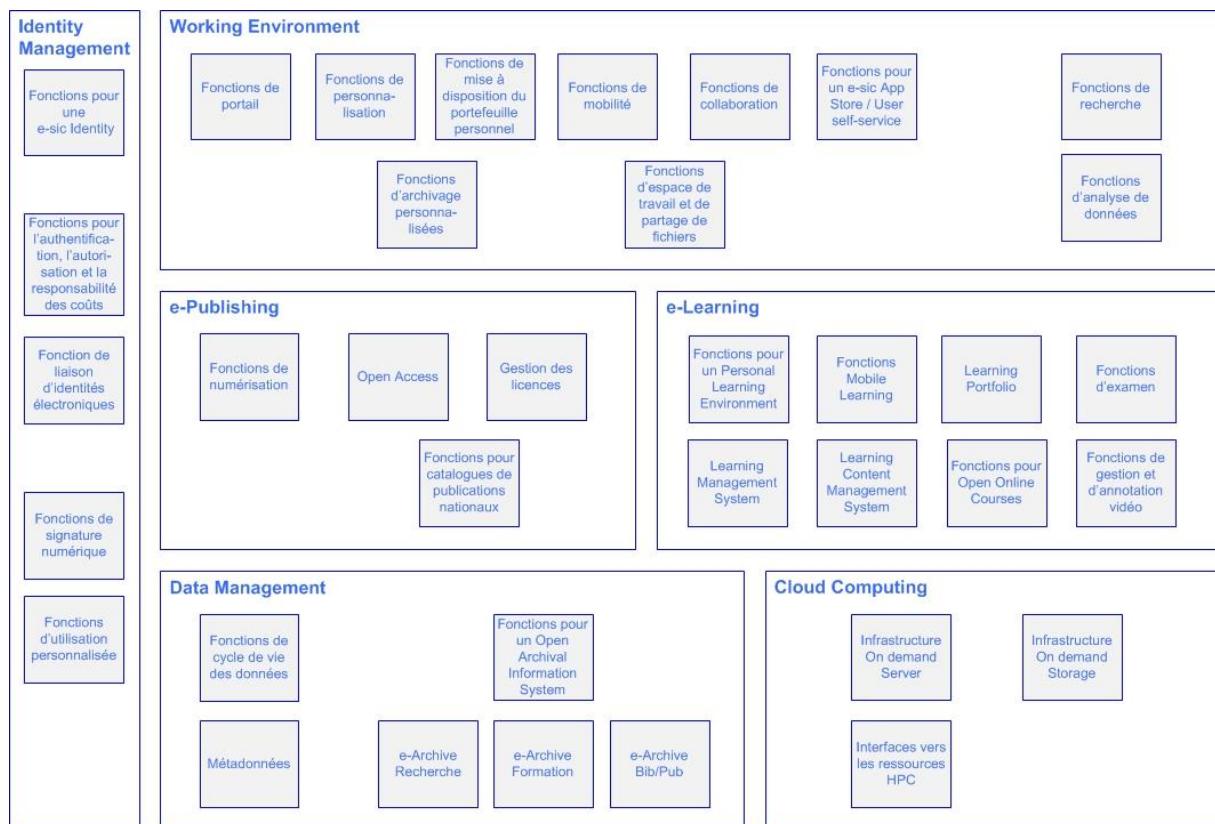


Figure 3: architecture fonctionnelle

Les blocs de fonctions énumérés dans le tableau suivant décrivent des fonctions et des tâches liées au traitement des informations dans un milieu scientifique. Ils ont servi à la structuration des exigences imposées à des services nationaux.

(La numérotation des blocs de fonctions ne reflète aucune priorisation)

Identity Management	
N°	Bloc de fonctions
F-IM-1	Fonctions pour une e-sic Identity

F-IM-2	Fonctions pour l'authentification, l'autorisation et la responsabilité des coûts
F-IM-3	Fonction de liaison d'identités électroniques
F-IM-4	Fonctions de signature numérique
F-IM-5	Fonctions d'utilisation personnalisée
<i>Working Environment</i>	
N°	Bloc de fonctions
F-WE-1	Fonctions de portail
F-WE-2	Fonctions de personnalisation
F-WE-3	Fonctions de mise à disposition du portefeuille personnel
F-WE-4	Fonctions de mobilité
F-WE-5	Fonctions de collaboration (wiki, calendrier, e-mail, e-Meeting, Social Networking)
F-WE-6	Fonctions pour un e-sic App Store / User self-service (SaaS, Software as a Service)
F-WE-7	Fonctions d'archivage personnalisées
F-WE-8	Fonctions d'espace de travail et de partage de fichiers
F-WE-9	Fonctions de recherche
F-WE-10	Fonctions d'analyse de données
<i>e-Publishing</i>	
N°	Bloc de fonctions
F-eP-1	Fonctions de numérisation
F-eP-2	Open Access
F-eP-3	Gestion des licences
F-eP-4	Fonctions pour catalogues de publications nationaux
<i>e-Learning</i>	
N°	Bloc de fonctions
F-eL-1	Fonctions pour un Personal Learning Environment (PLE)
F-eL-2	Fonctions Mobile Learning
F-eL-3	Learning Portfolio (catalogue de formation)
F-eL-4	Fonctions d'examen
F-eL-5	Learning Management System (Admin)
F-eL-6	Learning Content Management System (contenus et sauvegarde)
F-eL-7	Fonctions pour Massive Open Online Courses (MOOC)
F-eL-8	Fonctions de gestion et d'annotation vidéo
<i>Data Management</i>	
N°	Bloc de fonctions
F-DM-1	Fonctions de cycle de vie des données
F-DM-2	Métadonnées
F-DM-3	Fonctions pour un Open Archival Information System (OAIS)
F-DM-4	e-Archive Recherche
F-DM-5	e-Archive Formation
F-DM-6	e-Archive Bib/Pub
<i>Cloud Computing</i>	
N°	Bloc de fonctions
F-CC-1	Infrastructure On demand Server (IaaS, Infrastructure as a Service)
F-CC-2	Infrastructure On demand Storage (IaaS, Infrastructure as a Service)
F-CC-3	Interfaces vers les ressources HPC (high-performance computing)

Tableau 1: liste des blocs de fonctions

3.2 Architecture de service

L'architecture de service est basée sur la correspondance de l'orientation du programme CUS P-2 (vision, stratégie, approche top-down) avec les blocs de fonctions. L'équipe de consultants l'a développée à titre de référence et de base durable pour la mise en place et l'administration de

services du point de vue des utilisateurs. Les 17 services génériques peuvent tous devenir des services nationaux.

(L'ordre des services ne reflète aucune priorisation)

Services nationaux	
N°	Nom du service
S-1	Identité électronique
S-2	Portefeuille (curriculum vitae, diplômes, formations, propres publications, etc.)
S-3	Encouragement de la collaboration électronique
S-4	Archives personnelles (données personnelles)
S-5	Enregistrement et utilisation de données communes (travaux, projets, etc.)
S-6	Catalogue de services et prestations électroniques en self-service (HW/SW/Tools)
S-7	Aide à la publication
S-8	Gestion et mise à disposition de publications électroniques (licences, Open Access)
S-9	Numérisation de collections (publications, images, cartes, patrimoine culturel, etc.)
S-10	Conservation de collections numériques (publications, images, cartes, patrimoine culturel, etc.)
S-11	Archivage de données (primaires, secondaires, projets, etc.)
S-12	Accès aux collections numériques (publications, images, cartes, patrimoine culturel, etc.)
S-13	Accès à des ressources informatiques temporaires
S-14	Accès à des ressources de stockage temporaires
S-15	Examens assistés par ordinateur
S-16	Transmission du savoir assistée par ordinateur
S-17	Gestion et mise à disposition de programmes d'étude électroniques

Tableau 2: liste des services nationaux

3.3 Rapport entre les services nationaux et les blocs de fonctions

Un service national comporte différents blocs de fonctions. Et un bloc de fonctions peut être utilisé par plusieurs services nationaux. La matrice indique de quels blocs de fonctions se compose les services.

		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17
<i>Services nationaux</i>																		
<i>Blocs de fonctions</i>		Identité électronique	Portefeuille (curriculum vitae, diplômes, formations, propres publications, etc.)	Encouragement de la collaboration électronique	Archives personnelles (données personnelles)	Enregistrement et utilisation de données communes (travaux, projets, etc.)	Catalogue de services et prestations électroniques en self-service (HW/SW/Tools)	Aide à la publication	Gestion et mise à disposition de publications électroniques (licences, Open Access)	Numérisation de collections (publications, images, cartes, patrimoine culturel, etc.)	Conservation de collections numériques (publications, images, cartes, patrimoine culturel, etc.)	Archivage de données (primaires, secondaires, projets, etc.)	Accès aux collections numériques (publications, images, cartes, patrimoine culturel, etc.)	Accès à des ressources informatiques temporaires	Examens assistés par ordinateur	Transmission du savoir assistée par ordinateur	Gestion et mise à disposition de programmes d'étude électroniques	
<i>Identity Management</i>																		
F-IM-1	Fonctions pour une e-sic Identity	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
F-IM-2	Fonctions pour l'authentification, l'autorisation et la responsabilité des coûts		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
F-IM-3	Fonction de liaison d'identités électroniques	X		X		X	X	X				X			X	X		
F-IM-4	Fonctions de signature numérique		X			X									X			
F-IM-5	Fonctions d'utilisation personnalisée			X								X	X	X	X	X		
<i>Working Environment</i>																		
F-WE-1	Fonctions de portail						X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
F-WE-2	Fonctions de personnalisation	X		X		X							X	X		X	X	

F-WE-3	Fonctions de mise à disposition du portefeuille personnel		X	X	X						X						
F-WE-4	Fonctions de mobilité		X			X									X	X	
F-WE-5	Fonctions de collaboration (wiki, calendrier, e-mail, e-Meeting, Social Networking)			X		X					X					X	
F-WE-6	Fonctions pour un e-sic App Store / User self-service (SaaS, Software as a Service)					X						X	X			X	
F-WE-7	Fonctions d'archivage personnalisées				X												
F-WE-8	Fonctions d'espace de travail et de partage de fichiers		X		X						X						
F-WE-9	Fonctions de recherche			X	X								X				
F-WE-10	Fonctions d'analyse de données												X				
<i>e-Publishing</i>																	
F-eP-1	Fonctions de numérisation									X							
F-eP-2	Open Access						X	X		X		X					
F-eP-3	Gestion des licences						X	X				X					
F-eP-4	Fonctions pour catalogues de publications nationaux						X	X	X	X		X					
<i>e-Learning</i>																	
F-eL-1	Fonctions pour un Personal Learning Environment (PLE)															X	X
F-eL-2	Fonctions Mobile Learning															X	X
F-eL-3	Learning Portfolio (catalogue de formation)															X	
F-eL-4	Fonctions d'examen														X		
F-eL-5	Learning Management System (Admin)														X		X
F-eL-6	Learning Content Management System (contenus et sauvegarde)														X	X	
F-eL-7	Fonctions pour Massive Open Online Courses (MOOC)														X	X	X
F-eL-8	Fonctions de gestion et d'annotation vidéo														X	X	X
<i>Data Management</i>																	
F-DM-1	Fonctions de cycle de vie des données		X		X						X	X					
F-DM-2	Métadonnées				X		X		X	X	X						
F-DM-3	Fonctions pour un Open Archival Information System (OAIS)										X	X					
F-DM-4	e-Archive Recherche	(X)1										X	(X)2				
F-DM-5	e-Archive Formation	(X)1									X	(X)2			X	X	X
F-DM-6	e-Archive Bib/Pub	(X)1				X	X	X	X	X	(X)2						
<i>Cloud Computing</i>																	
F-CC-1	Infrastructure On demand Server (IaaS, Infrastructure as a Service)														X		
F-CC-2	Infrastructure On demand Storage (IaaS, Infrastructure as a Service)														X		
F-CC-3	Interfaces vers les ressources HPC (high-performance computing)														X		

Légende:

- X Blocs de fonctions nécessaires pour le service concerné (état actuel de la phase stratégique 1, des adaptations peuvent intervenir au cours de l'examen détaillé des services pendant la phase stratégique 2)
- (X)1 Hyperlien vers des données archivées
- (X)2 Accès en mode lecture aux données archivées

Tableau 3: matrice des services nationaux par rapport aux blocs de fonctions

La matrice montre d'une part quels blocs de fonctions interviennent pour un service donné et, d'autre part, quelles interdépendances apparaissent lorsqu'un bloc de fonctions est utilisé par plusieurs services. La matrice sert ainsi de base pour la spécification plus détaillée des services prévue dans la phase stratégique 2, afin de réaliser l'objectif d'intégration des services dans un ensemble homogène.

3.4 Input pour les groupes stratégiques

Les groupes stratégiques étaient chargés d'élaborer des stratégies partielles par champ d'action sur la base de l'architecture de service proposée. Les services à élaborer ont été confiés aux groupes stratégiques qui correspondaient le plus largement à l'orientation technique des différents champs d'action.

La Figure 4 montre la répartition des services entre les groupes stratégiques, respectivement les champs d'action.

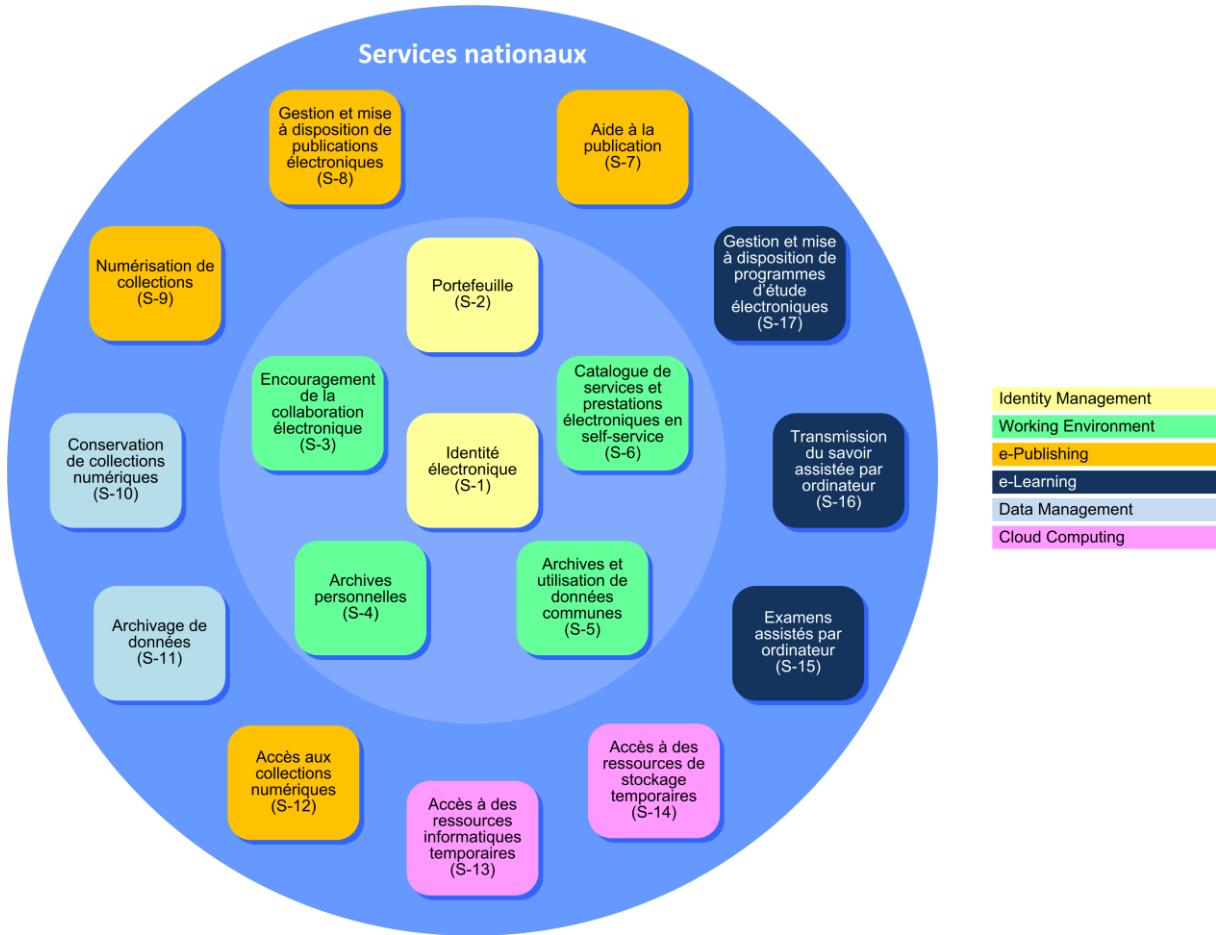


Figure 4: répartition des services nationaux entre les groupes stratégiques

La répartition des services nationaux selon les différents champs d'action constitue une simplification. En réalité, il existe de nombreuses interrelations entre les services. Les groupes stratégiques devaient donc également étudier les interfaces et les recoupements. L'objectif consistait à élaborer des stratégies de mise en œuvre aussi proches que possible des projets.

La stratégie partielle pour l'organisation nationale a été élaborée hors du cadre des blocs de fonctions.

4 Stratégie

La majeure partie du chapitre est consacrée aux stratégies partielles des champs d'action Identity Management, Working Environment, e-Publishing, e-Learning, Data Management et Cloud Computing. Chacun des chapitres de la stratégie résume la stratégie partielle élaborée et présente les objets d'action («action items») proposés par les groupes stratégiques respectifs.

Ensuite, une évaluation est entreprise sous l'angle de vue du programme dans la section «Recommandations de mise en œuvre». Ces dernières sont structurées en fonction des points de vue suivants:

- Technique
- Aspects juridiques
- Organisation
- Finances
- Recommandations pour la sélection des projets

Enfin, sur cette base, les recommandations d'encouragement sont formulées pour chacune des stratégies partielles des projets, jusqu'en 2016.

La section 4.7 explicite séparément les lignes directrices pour l'établissement d'un futur modèle de gestion (organisation nationale).

4.1 Identity Management

4.1.1 Services nationaux traités

- S-1 Identité électronique
- (S-2 Portefeuille)

4.1.2 Résumé de la stratégie partielle

Les informations scientifiques sont produites et utilisées par des individus. Afin de soutenir plus efficacement les producteurs et les consommateurs d'informations scientifiques, la stratégie partielle propose un changement de paradigme: intitulée «Swiss edu-ID», elle doit permettre de faire passer la gestion fédérée de l'identité maintenant bien établie pour les hautes écoles suisses, SWITCHaaI, d'une forme axée sur l'organisation à une démarche centrée sur les utilisateurs. Sur la base des normes techniques de SWITCHaaI, Swiss edu-ID doit combler les lacunes que présente la solution actuelle dans un environnement universitaire caractérisé par les notions de formation tout au long de la vie et de mobilité des membres des hautes écoles:

- La gestion de l'identité est liée à l'affiliation, elle n'est donc possible que dans le cadre d'une seule organisation.
- Il n'existe aucune possibilité d'agréger les attributs de plusieurs sources.
- Les profils des personnes non affiliées à une haute école ou affiliées à plusieurs organisations ne peuvent pas être traités et gérés correctement.
- Des faiblesses apparaissent au niveau de la compatibilité avec les ressources non-web et les systèmes mobiles.

Bref, la démarche centrée sur l'utilisateur est le paradigme de la Swiss edu-ID et doit remplacer l'approche actuelle de SWITCHaaI axée essentiellement sur l'organisation. Avec l'implémentation de Swiss edu-ID, l'assistance en matière de gestion de l'identité continue lorsque les utilisateurs quittent l'université et reste disponible s'ils y retournent, par exemple dans le cadre d'une formation

complémentaire. En outre, l'Identity Management doit soutenir les personnes qui, sans en être membres, utilisent les services des établissements d'enseignement supérieur.

4.1.3 Relations avec d'autres champs d'action

Les exigences suivantes imposées à l'Identity Management ont été complétées ou mises en évidence dans d'autres stratégies partielles:

S-2 Portefeuille

En rapport avec S-2 (Portefeuille), la stratégie partielle se borne à offrir une Life-long Identity, condition de base pour le portefeuille. Le portefeuille en tant qu'objet d'action est traité par le groupe stratégique e-Learning.

Application

Les services de gestion de l'identité font office de clés d'accès à des services d'autres champs d'action. Ils ne génèrent une plus-value que lorsqu'ils sont pleinement utilisés par les services des autres champs d'action. Swiss edu-ID doit donc gérer les informations des profils personnels et les transmettre via des interfaces adéquates entre les fournisseurs d'attributs et les fournisseurs de services. Les listes des besoins pour les attributs et les interfaces nécessaires doivent être clairement établies et régulièrement vérifiées en tenant compte des prestations et des coûts de mise à disposition. La situation peut être résumée par les critères suivants:

- Besoins des attributs, prestations, coûts de mise à disposition
- Besoins des interfaces, prestations, coûts de mise à disposition
- Services nécessitant une gestion de l'identité et actuellement insuffisamment desservis par SWITCHaaI

Cette perception du groupe stratégique Identity Management est confirmée par les autres stratégies partielles. Working Environment souligne que l'accès aux services d'une future plate-forme de service ne peut intervenir que via des mécanismes d'authentification avec ouverture de session unique (single sign-on) de l'Identity Management. Cloud Computing conçoit également le développement de nouvelles solutions d'Identity Management en étroite collaboration avec des applications concrètes.

Persistante et interopérabilité des identifiants personnels

La persistante des identifiants personnels est jugée nécessaire par les champs d'action e-Publishing (pour le lien d'identification d'auteur), e-Learning (pour les services e-Portfolio dans le cadre de la formation tout au long de la vie) et Data Management (persistante des personnes au-delà de l'affiliation à une certaine organisation et dans un contexte international). Cloud Computing en demande l'applicabilité pour les personnes sans affiliation permanente au sein de projets de coopération avec des universités et des entreprises, dans un environnement international (inter-fédération). Le service de gestion de l'identité devrait être interconnecté avec les services pertinents des médias sociaux (ORCID, Google, etc.).

Auteurs

Les champs d'action e-Publishing et Data Management jettent un pont entre la gestion de l'identité et l'identification des auteurs. Compte tenu des applications potentielles dans la recherche, la bibliométrie et l'évaluation des recherches, la mise en liaison des personnes et de leur production scientifique (publications et données de recherche) présente un grand intérêt. La désambiguisation des personnes est une tâche routinière des bibliothèques pour le classement univoque des publications. Le recours à des standards tels que l'Open Researcher and Contributor ID (ORCID) ou l'ISNI et la comparaison avec des données de référence comme GND ou RAMEAU pourraient améliorer sensiblement l'efficacité de ces processus. Cela implique de prendre en compte les identités des personnes décédées ou fictives.

Support du processus

Pour assurer une exploitation fluide des services en nuage, il doit être possible d'utiliser les identités pour l'authentification et l'autorisation dans des contextes non-web, par exemple pour l'accès aux REST API, afin de contrôler l'accès à des ressources de calcul et de stockage par l'intermédiaire de protocoles de connexion et de stockage communs.

La gestion des restrictions d'accès et des autorisations différencierées place les développeurs devant un défi majeur. Ces éléments peuvent être sollicités pour l'utilisation de ressources pendant le traitement de données ou lorsqu'un accès à certaines données est nécessaire et doit être accordé en fonction de l'identification de l'utilisateur. Ici, les mécanismes actuels d'authentification et d'autorisation comme SWITCHaaI ne fonctionnent pas toujours, par exemple au niveau UNIX. Dans le contexte de la gestion des données, la gestion de l'identité doit permettre la communication de système à système et être en mesure d'utiliser les informations fournies aux membres d'un groupe par une institution «digne de confiance».

Pour assurer l'utilisation aisée des services offerts par tous les membres de la communauté scientifique suisse, les identités et les attributs des services de gestion de l'identité nécessaires pour la comptabilité doivent aussi être accessibles pour l'informatique en nuage. L'identité doit en outre satisfaire aux critères de sécurité prescrits par les organisations participantes, ceci aux niveaux de l'organisation, des groupes et des niveaux des groupes.

4.1.4 Recommandations du groupe stratégique (objets d'action)

La stratégie partielle Identity Management propose les objets d'action suivants pour la mise en œuvre:

1. Description de l'architecture de haut niveau d'un service Swiss edu-ID (avec un accent sur les éléments qui élargissent le service SWITCHaaI actuel ou qui s'en écartent)
2. Spécification des attributs nécessaires à une gestion de l'identité axée sur l'utilisateur
3. Etude des possibilités d'extension de l'interface Swiss edu-ID
4. Swiss edu-ID V0.5 (mise à disposition d'une première version sous forme de back-end de gestion de l'identité pour les services)
5. Swiss edu-ID V1.0 (auto-inscription des utilisateurs)
6. Etude du cadre légal et des conditions d'instauration de la confiance (préparatifs en prévision de l'utilisation des services par plusieurs fournisseurs d'attributs)
7. Swiss edu-ID V2.0 (extension permettant d'ajouter des autorités d'attributs externes)

La stratégie partielle a été élaborée en étroite collaboration avec SWITCH et constitue déjà un premier plan de mise en œuvre pour le développement d'une Swiss edu-ID. Les objets d'action de la stratégie partielle forment les étapes de développement de la solution proposée.

4.1.5 Recommandations de mise en œuvre

Technique

SWITCHaaI a été conçu essentiellement pour des scénarios dans lesquels des utilisateurs accèdent à des ressources web via un navigateur Internet. La mise à disposition efficace de ressources non-web et accessibles également sur des systèmes mobiles nécessite des extensions et probablement aussi des adaptations de l'architecture. Dans ce domaine, il faut fournir des travaux conceptuels et mettre au point des prototypes de service.

Il faut définir un langage commun permettant de transférer la gestion de l'identité, de l'organisation à laquelle est lié l'utilisateur à un fournisseur neutre. Ce langage doit décrire les participants et les processus (identités, rôles, profils) de la gestion de l'identité (pour les interfaces et les standards, voir la stratégie partielle dans l'annexe).

La solution proposée dépend fortement de l'identifiant unique (Unique Identifier), ce qui en constitue le

principal risque. Il faut donc avant tout vérifier les perspectives à long terme et la faisabilité de cette démarche. Il est important aussi d'encourager un «univers multi-ID», avec des pseudonymes et des «weak names», permettant d'établir des espaces de noms spécifiques aux applications et des octrois d'autorisations (groupes, systèmes, services).

Aspects juridiques

Les démarches actuelles centrées sur l'utilisateur et sans le soutien d'organisations présentent de graves lacunes en termes de sécurité (par ex. plates-formes de médias sociaux, OpenID). Mais dès qu'elles seront utilisées par des acteurs d'envergure, elles pourront acquérir une grande importance et générer des plus-values pour notre communauté.

La fixation d'un cadre obligatoire pour les droits et les obligations de toutes les parties prenantes représente un défi majeur pour Swiss edu-ID. La stratégie partielle prévoit d'autoriser les utilisateurs à s'inscrire eux-mêmes et à conserver à tout moment la vue d'ensemble et le contrôle de leurs attributs.

Organisation

Le groupe stratégique ne connaît aucun service exploité ailleurs pouvant servir de modèle pour la solution envisagée. Le caractère innovant du projet exige des relations soutenues avec l'évolution en cours et les standards internationaux, comme le propose le groupe stratégique. Un autre facteur déterminant pour le succès réside dans les interactions avec d'autres projets du programme CUS P-2. Un conseil consultatif qui assiste et accompagne le projet doit être institué dans ce but. Cette mesure permettra de contrer l'un des risques de Swiss edu-ID, à savoir l'échec d'une entente sur une architecture de haut niveau.

SWITCH a géré les éléments centraux de SWITCHaaï depuis son introduction. Grâce à la capacité à offrir un terrain raisonnablement «neutre» et à son ancrage dans la communauté suisse de la recherche et de la science, SWITCH est bien placée pour assumer le rôle d'exploitant de la «Swiss edu-ID».

Finances

Le programme estime que SWITCH va fournir une contribution substantielle au développement de la solution.

Recommandations pour la sélection des projets

Le développement d'une Swiss edu-ID sur la base de SWITCHaaï est essentiel pour la réalisation des objectifs du programme. La Swiss edu ID doit favoriser une démarche multi-ID. Celle-ci peut être définie par l'observation de la cartographie des processus du point de vue des organisations, des prestataires de services et des utilisateurs.

Les aspects suivants doivent être encouragés:

IM-1	<p>SWITCH est invitée à soumettre une proposition de projet pour la création de la «Swiss edu-ID» sur la base de la stratégie partielle «Identity Management».</p> <p>La proposition doit:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) tenir compte des exigences issues des autres champs d'action, b) proposer un conseil consultatif disposant d'un large soutien, c) contenir un plan d'entreprise pour l'exploitation d'une «Swiss edu-ID», d) justifier la subvention proposée et la part prévue de fonds propres (l'aide et les fonds propres doivent être maintenus séparés compte tenu du plan d'entreprise pour l'exploitation).
IM-2	Applications pilotes pour la liaison des identifiants communautaires (par ex. ORCID) avec l'Identity Management.
IM-3	Développement de systèmes permettant l'authentification et l'autorisation de ressources non-web via l'interface vers Swiss edu-ID.

Tableau 4: recommandations d'encouragement pour le champ d'action Identity Management

4.2 Working Environment

4.2.1 Services nationaux traités

- S-3 Encouragement de la collaboration électronique
- S-4 Archives personnelles
- S-5 Enregistrement et utilisation de données communes
- S-6 Catalogue de services et prestations électroniques en self-service

4.2.2 Résumé de la stratégie partielle

La stratégie partielle Working Environment propose une architecture comparable à l'interface modulaire d'un smartphone. L'utilisateur dispose d'un point d'accès unique sous forme de cockpit ou de tableau de bord web depuis lequel il peut observer, composer, gérer et utiliser tous les services disponibles. À la différence d'un portail complet, où tous les services sont intégrés de manière uniforme, les services constituent ici plutôt les composants modulaires d'une interface de gestion variable, personnalisable. Ils peuvent être intégrés de manière flexible, en fonction des besoins, via des interfaces prédéfinies et standardisées (API). L'environnement de travail favorise la collaboration interinstitutionnelle au niveau international et permet d'accéder à l'ensemble des informations scientifiques disponibles.

Parallèlement à l'interface web pour l'utilisation des services, une plate-forme de développement doit offrir les modules et interfaces disponibles. En cas de besoin, une plate-forme d'exécution peut aussi être mise à disposition. L'accès à l'environnement de travail intervient via la gestion de l'identité.

Pour assurer une acceptation maximale des utilisateurs, l'accent doit être mis sur l'utilisabilité et l'aisance d'utilisation à l'aide d'appareils mobiles, ceci au niveau de la conception de l'environnement de travail aussi bien que des services eux-mêmes. Un centre de coordination doit être responsable de la validation des nouveaux composants.

4.2.3 Relations avec d'autres champs d'action

Les exigences suivantes sont complétées ou mises en évidence dans d'autres stratégies partielles:

Traitement/recherche de métadonnées

Le groupe stratégique e-Publishing indique que les solutions de recherche dans les contenus e-Publishing, de bibliométrie et d'exploration de données nécessitent un système de collecte de métadonnées via des interfaces standardisées, une recherche en plein texte et une liaison des identifiants des auteurs (par ex. ORCID) avec les identifiants des objets (par ex. DOI).

e-Portfolio

En ce qui concerne un service de portefeuille personnel, le groupe stratégique Data Management recommande une analyse des besoins et des incidences possibles pour les dépôts de données institutionnels. Ces derniers pourraient servir de source pour la compilation de listes de publications personnelles. Cela permettrait ainsi d'implémenter des interfaces entre les listes de publications existantes, e-Learning, l'enseignement et les outils d'administration.

Environnements personnalisés

Le groupe stratégique e-Learning souhaite joindre les forces en présence dans le domaine «Personal Learning Environments (PLE) versus environnements personnalisés» et déployer des efforts dans l'encouragement des fonctions mobiles.

Plate-forme de service

Le développement de la plate-forme de service requiert une collaboration étroite avec la direction du programme. La plate-forme de service est l'instrument central de la future organisation de gestion, qui fixe les directives et les interfaces et fait office de centre de coordination. Dans ce contexte, la plate-forme de service représente l'aspect technique de ce qui est défini plus largement comme la stratégie partielle de l'organisation nationale (modèle de gestion).

4.2.4 Recommandations du groupe stratégique (objets d'action)

Remarque préalable: la numérotation des objets d'action du groupe stratégique correspond à celle des blocs de fonctions. Leur ordre (numéros séquentiels) a été choisi par le groupe stratégique et a été conservé pour faciliter le référencement.

WE-1 Plate-forme de service:

- *WE-1-1 Définition d'interface*: l'objectif de cet objet d'action est la définition d'une interface pour le catalogue de services. Cette interface doit permettre à un service de s'inscrire au catalogue. Chacun des services transmet par son intermédiaire les informations dont le catalogue a besoin pour la présentation.
- *WE-1-2 Gestion des droits d'accès*: l'accès aux applications nécessite la mise à disposition de fonctions de personnalisation ou d'options d'authentification appropriées, par exemple pour le paramétrage de services ou de profils individuels.
- *WE-1-3 Gestion de groupes*: les services qui ne sont pas conçus pour gérer les informations de groupe doivent en être rendus capables. Il est proposé ici de créer un service central couvrant tous les aspects de la gestion de groupes et de rôles.

WE-5 Support de collaboration:

- *WE-5-1 Scénarios de travail*: la tâche d'un service de collaboration consiste à faciliter autant que possible la création de groupes par les utilisateurs. L'objectif consiste à définir les principaux scénarios de travail et à les intégrer dans le cockpit.

WE-6 Service shop & license store:

- *WE-6-1 Plate-forme de développement*: création et validation de services ou d'apps en ligne.
- *WE-6-2 Plate-forme d'exécution*: accès à des services et apps en ligne et exécution.
- *WE-6-3 Plate-forme de gestion*: plate-forme proposant les services ou apps à disposition.

WE-2 Environnement personnalisé:

- *WE-2-1 Cockpit*: vue d'ensemble des événements personnels. Le cockpit comprend une page sur laquelle les utilisateurs peuvent consulter des informations pertinentes pour eux et présentées de manière claire et concise.

WE-3: Portefeuille personnel:

- *WE-3-1 Intégration dans l'environnement de travail personnel*: les utilisateurs doivent être en mesure non seulement d'afficher et d'édition leurs données personnelles dans le cockpit, mais aussi de déterminer lesquelles de ces informations doivent être rendues publiques.
- *WE-3-2 Mise en lien de sites personnels existants*

WE-4: Fonctions de mobilité:

- *WE-4-1 Access Anywhere*: permettre un accès aux services nationaux indépendamment du lieu et de l'appareil utilisé. Un service d'assistance doit être mis en place pour aider les développeurs de services nationaux lors de la conception et de la mise en œuvre de leur stratégie mobile.

WE-7,8: Stockage personnel et partagé:

- *WE-7,8-1 Data Workflow Service:* création d'un environnement de travail pour les processus de la gestion des données, ou des données de recherche, non spécifiques à un domaine.

WE-9: Recherche:

- *WE-9-1 Définition et analyse des sources d'information à inclure dans la recherche:* définition et analyse des sources internes à l'organisation et externes servant de base opérationnelle pour la fonction de recherche en question ici. Il faut, pour chacune des sources,
 - analyser l'organisation du contenu (structure, métadonnées, etc.) et le type de documents ou d'objets (par ex. publications scientifiques classiques, objets multimédia) et
 - définir le processus d'acquisition des documents ou objets, par ex. via des robots/crawlers/harvesters, le protocole OAI-PMH ou des interfaces directes vers des bases ou dépôts de données.
- *WE-9-2 Création de l'index de recherche:* la structure possible et la création de l'index de la fonction de recherche sont définies en fonction des résultats de l'objet d'action WE-9-1. La création de l'index est effectuée via
 - un accès automatique aux documents (parallèlement aux méthodes standard d'indexation automatique, le cas échéant en tenant compte de schémas de métadonnées tels que Dublin Core ou MARC, regroupement sémantique), et/ou
 - une recherche fédérée grâce à l'agrégation d'index existants.
- *WE-9-3 Conception et réalisation de l'interface de recherche:* l'interface de recherche est développée sur la base de l'état actuel des fonctions de recherche.

WE-10: Analyse de données:

- *WE-10-1: Intégration des fonctions d'analyse de données:* développement d'une architecture modulaire permettant l'intégration de modules d'analyse spécifiques aux domaines sur la base des métadonnées et du type de contenu des données et des flux de données.
- *WE-10-2: Modules indépendants du domaine* (fonctions d'analyse de données inter-domaines pour les données textuelles telles que publications, rapports, documents de travail, etc.).
- *WE-10-3: Modules spécifiques aux domaines* (évaluation de données et de flux de données spécifiques à un domaine issus par ex. des domaines de la bioinformatique, de la bioimagerie, de l'exploration de données ou de l'informatique en grille).

4.2.5 Recommandations de mise en œuvre***Technique***

Les objets d'action décrivent le développement d'une plate-forme de service qui intégrera et offrira un choix complet de services. Mais cela suppose de définir un certain nombre de principes dans d'autres champs d'action. Des produits standard serviront à fournir différents outils destinés à favoriser la collaboration, meubler l'environnement de travail personnel, etc.

Pour l'interface de gestion modulaire, il faut évaluer une plate-forme logicielle appropriée en fonction des services déjà disponibles. Ensuite, il s'agira de définir les interfaces et les directives permettant d'intégrer des services dans cette plate-forme. L'objectif consiste ici à mettre à disposition une plate-forme ouverte où tous les services («apps») peuvent être intégrés sans difficulté – également ceux qui ne sont pas financés par le programme.

L'un des éléments cruciaux est une solution de recherche répondant aux exigences d'une recherche scientifique et capable d'indexer également des données de recherche et les métadonnées correspondantes. Cette solution revêt une importance centrale pour l'accès aux données scientifiques.

Aspects juridiques

–

Organisation

Dans l'environnement de travail, les services du programme CUS P-2 sont gérés ainsi que rendus visibles et accessibles depuis l'extérieur. Dans ce domaine, les développements sont étroitement liés à la conception de la plate-forme de service du champ d'action Organisation nationale, de l'environnement de travail et de la plate-forme de communication du programme CUS P-2.

Le relatif manque de références d'autres stratégies partielles au champ d'action Working Environment indique que de nombreuses questions restent ouvertes au niveau de la mise en œuvre.

Finances

Comme l'intégration dans un environnement de travail doit constituer un élément des différents projets, la demande de programme du champ d'action Working Environment ne prévoit pas de budget séparé [PRG_P2-A]. On admet ici que tous les projets des champs d'action qui font usage de la plate-forme seront réalisés. Le financement du cahier des charges, de l'évaluation, de la mise en service et de l'exploitation d'une plate-forme de service doit toutefois être budgété séparément.

Recommandations pour la sélection des projets

Nous sommes d'avis que la création d'une (nouvelle) plate-forme de service ne se révélera utile que si les services pertinents sont disponibles. Il faut ici évaluer des plates-formes logicielles existantes telles que celles utilisées pour e-lib.ch, SWITCHtoolbox, Cloudstore, App Store, etc. ainsi que des produits commerciaux – SharePoint, Confluence ou encore Open Science Framework. Une plate-forme peut être réalisée une fois que le besoin en a été établi.

D'une manière générale, l'intégration ou l'implémentation de services pour la plate-forme de service n'est encouragée que si cela permet d'étendre des services locaux et de répondre à un besoin national. Un grand nombre des objets d'action proposés ne sont judicieux que dans la mesure où le portail de service réunit une masse critique en termes de services nationaux (service shop, environnements de travail personnalisés, etc.).

Les aspects suivants doivent être encouragés:

WE-1	Plate-forme de service: <ul style="list-style-type: none"> a) Cahier des charges et évaluation d'une plate-forme logicielle pour l'interface de gestion b) Définition d'un standard pour l'intégration et la gestion des services c) Etablissement des interfaces et des directives
WE-2	Spécification et implémentation d'une solution de recherche pour publications scientifiques et de données de recherche avec hub de métadonnées et moteur de recherche, de préférence sous forme d'extension d'une solution existante.
WE-3	Spécification et implémentation d'un système de gestion de groupes permettant la gestion des droits numériques, la gestion de rôles et de sous-groupes ainsi que les scénarios de travail. La solution fournit des interfaces pour l'utilisation de la gestion de groupes par d'autres services (WE-3 dépend de la disponibilité d'une nouvelle solution pour la gestion des identités et donc d'une étroite collaboration dans ce domaine).
WE-4	Si nécessaire: création de la plate-forme de développement et d'exécution (la mesure WE-4 doit obligatoirement être basée sur WE-1).
WE-5	Si nécessaire: création d'un environnement de travail personnalisé avec cockpit donnant accès aux services et aux informations.
WE-6	Si nécessaire: intégration de services favorisant la coopération (fonctions collaboratives) et la gestion des données (gestion du cycle de vie, réutilisation de données de recherche).
WE-7	Si nécessaire: création d'une fonction d'auto-inscription pour le catalogue de services.

Tableau 5: recommandations d'encouragement pour le champ d'action Working Environment

4.3 e-Publishing

4.3.1 Services nationaux traités

- S-7 Aide à la publication
- S-8 Gestion et mise à disposition de publications électroniques
- S-9 Numérisation de collections
- S-12 Accès aux collections numériques

4.3.2 Résumé de la stratégie partielle

Le cœur de la stratégie partielle e-Publishing réside dans la mise à disposition de contenus ou, plus exactement, de publications scientifiques au cours de la transition entre l'ère analogique et l'ère numérique. L'extension de licences, l'encouragement de l'Open Access et la mise en lien de données de publications et de recherche doivent ici permettre de rendre un plus grand nombre de contenus scientifiques accessibles à un cercle d'utilisateurs plus large. La numérisation de contenus qui n'existent encore que sous forme analogique doit être intensifiée. La génération efficace, l'interopérabilité et le stockage durable de métadonnées standardisées sont des facteurs décisifs pour le traitement et la visibilité de ces contenus.

Des solutions techniques entièrement nouvelles ne paraissent pas nécessaires dans ce champ d'action, mais les services qui restent de portée plutôt locale devraient être interconnectés par le biais d'interfaces ouvertes et de métadonnées standardisées puis rendus disponibles pour d'autres services (notamment pour un portail de service national, mais aussi pour des applications directes dans la recherche). Le besoin d'innovation se situe donc plutôt au niveau de nouvelles formes d'organisation, de modèles de gestion coopératifs et de l'implémentation de fonctions, de normes et d'interfaces nouvelles. Un hub de métadonnées central doit venir délester les fournisseurs de données (dépôts de données, plates-formes en ligne) et faciliter la réutilisation des données grâce à leur regroupement. La création de formes d'organisation, de règles et de modèles d'évaluation mais aussi l'encouragement de l'Open Access nécessitent l'intégration de parties prenantes importantes dans le domaine de la politique de la recherche telles que la Conférence universitaire suisse (CUS), la Conférence des recteurs des universités suisses (CRUS), le Fonds national suisse (FNS) et les Académies suisses des sciences.

4.3.3 Relations avec d'autres champs d'action

Les exigences suivantes imposées au champ d'action e-Publishing ont été complétées ou mises en évidence dans d'autres stratégies partielles:

Collecte et gestion de métadonnées

Il y a deux interfaces particulières vers le champ d'action Working Environment. La recherche de contenus scientifiques doit intervenir via l'indexation de l'espace documentaire du champ d'action e-Publishing. Inversement, l'e-Publishing constitue le point final de la gestion de données (citation et publication de données): à ce niveau, les séries de données accompagnées d'identifiants permanents sont intégrés dans l'espace documentaire e-Publishing. La collaboration avec Cloud Computing sera déterminante là où les Use Cases nécessitent une combinaison d'hébergement de services et de traitement de données.

Droits d'auteur

Le champ d'action e-Learning nécessite une démarche conjointe pour la mise au clair des droits d'auteur. Cela implique de fournir des conseils lors de la publication de matériel d'enseignement (ressources éducatives ouvertes, REO) ou la mise à disposition d'e-Books.

Open Access

Alors que les défis de la stratégie partielle Data Management résident essentiellement dans le domaine technique et dans l'implémentation, il faut s'attendre à ce que le sous-groupe Open Access d'e-Publishing apporte sa contribution en se concentrant sur des questions de directives et de lignes directrices pour l'Open Access. L'expérience a montré que même des dépôts de données confortables restent peu utilisés en l'absence de notoriété, d'incitatifs et de mandats.

Archivage pérenne

Pour l'archivage pérenne, les exigences du champ d'action Data Management se recoupent avec la stratégie partielle e-Publishing: si les licences nationales sont achetées dans le cadre du programme, les parties concernées doivent définir les exigences à remplir pour l'hébergement national et l'archivage pérenne des contenus acquis. Des solutions raisonnables ne peuvent être mises en œuvre qu'ensuite. Il existe déjà certains besoins au niveau de l'archivage des contenus de projets de numérisation. Ces projets devraient tenir compte d'emblée des questions d'archivage pérenne et faire usage des solutions actuelles et émergentes dans ce domaine.

La stratégie partielle e-Publishing propose d'élargir les approches actuelles et, par exemple dans le cas de l'encouragement des licences nationales, d'étendre à d'autres bibliothèques les conventions-cadres du Consortium des bibliothèques universitaires suisses avec LOCKSS et Portico.

Interfaces et standards

Les interfaces et standards suivants sont nécessaires:

- Pour les portails, les projets de recherche (par ex. les humanités numériques) et les systèmes d'information (FNS P3, universités, European Research Council – OpenAIRE, ArXiv, PubMed): essentiellement OAI-PMH, l'interface REST, l'utilisation de LOD (Linked Open Data).
- API pour fonctions de recherche: SRU, SPARQL.
- Compatibilité des métadonnées dans les dépôts de données et les plates-formes en ligne pour objets numériques: MARCXML, METS, MODS, OAI_DC.
- Standards de métadonnées:
 - Sémantique (statut OA, informations de projet, identification d'auteur)
 - Format (Dublin Core, CERIF, MODS, LOD); protocole (OAI-PMH, services web)

4.3.4 Recommandations du groupe stratégique (objets d'action)

La stratégie partielle e-Publishing propose la mise en œuvre des objets d'action suivants:

A Licences nationales

1. Mise sous licence d'archives de volumes complets de bases de données bibliographiques, de collections et de revues électroniques, d'e-Books et autres, avec accès pour tous les établissements d'enseignement supérieur, les établissements de recherche et, le cas échéant, les utilisateurs privés (y compris entretien des contenus, préparation des métadonnées, mise à disposition de l'accès, gestion des accès et des autorisations, support, hébergement et archivage pérenne).
2. Mise sous licence de produits d'information électroniques actuels, y compris la négociation de droits Open Access: stockage dans des dépôts de données (green road) avec un accent sur des droits aussi clairs et simples que possible à gérer; facturation de publications OA avec frais de licence pour éviter un double paiement (double déduction dans le modèle hybride); communication des conventions conclues. En outre, les volumes actuels sous licence doivent être couplés aux volumes complets par un créneau mobile.
3. Etablissement des besoins supplémentaires en ressources d'information électroniques pour les chercheurs, notamment dans les petites universités. Elaboration d'une recommandation d'action à l'attention du Consortium ou de l'organisation nationale à mettre en place.

B Open Access (OA)

1. Contributions aux frais de publication: création d'un fonds et élaboration de critères pour la contribution aux coûts de publication de revues purement OA (gold) et de taxes pour les monographies OA. Participations à des consortiums comme SCOAP3.
2. Création d'un «Swiss Open Academic Publisher» permettant aux chercheurs suisses ainsi qu'aux éditeurs universitaires et à but non lucratif (sociétés, instituts, universités,...) de publier des revues et monographies OA. Au niveau technique, il est indiqué de recourir à une gestion centralisée d'Open Journal Systems et d'Open Monograph Press.
3. Création d'un dépôt de données national pour tous les chercheurs des institutions de recherche publiques en Suisse, y compris les hautes écoles spécialisées, les hôpitaux, les services non universitaires (en complément aux dépôts de données actuels des universités, comme extension de dépôts de données existants tels que RERO DOC ou ZENODO, ou sous forme de nouveau dépôt de données). Les nouveaux formats (par ex. e-Books) doivent être acceptés (EPUB2, EPUB3, MOBI) et les institutions doivent être représentées. Des études et projets pilotes montrant si et comment les dépôts de données actuels peuvent aussi être utilisés pour le stockage et l'accès (contrôlé et libre) aux données de recherche.
4. Droits d'auteur: conseil et soutien de l'information (recherche, communication automatique aux auteurs et dépôts de données) sur les droits relatifs à la sauvegarde d'articles de journaux dans les dépôts de données (les auteurs et les dépositaires de données sont souvent incertains quant aux droits en vigueur pour la sauvegarde de publications dans les dépôts de données; les recherches présentent des lacunes dues aux éditeurs suisses mais aussi à différents journaux publiés par des éditeurs étrangers).
5. Modèles d'évaluation: études d'évaluation de recherche compatible OA, statistiques de citations compatibles OA et recommandations d'actions concrètes (voir aussi B7). Des évaluations de recherche intégrant les données de publication et de recherche (par ex. Altmetrics) encouragent les chercheurs à gérer leurs données de manière structurée.
6. Expertises juridiques de licences et de droits de réutilisation en Open Access: licences pour documents numériques et œuvres orphelines, licences et droits de réutilisation pour e-Books, droits et licences pour données de recherche (droit d'auteur, protection des données, droits de propriété intellectuelle,...) et pour l'archivage pérenne d'objets achetés. Il y a dans ce domaine un grand nombre d'incertitudes pour les chercheurs et leurs prestataires (dépositaires de données, bibliothèques, services juridiques). Des expertises juridiques doivent éclairer la situation et créer une base pour la mise en œuvre des stratégies.
7. Directives Open Access, Open Data et gestion des données de recherche: vue d'ensemble des exigences actuelles et prévues de parties prenantes importantes, notamment les organismes de financement de l'UE. Au niveau national, des directives nationales sur la gestion des données et l'Open Data doivent être élaborées avec l'assistance des parties prenantes mentionnées dans le résumé et d'entente avec des organisations internationales (UE, DFG, etc.). Au niveau des universités, on peut déjà recommander l'utilisation des directives actuelles d'universités étrangères.
8. Centre/réseau de compétence OA Suisse: regroupement de parties prenantes – actuelles et nouvellement créées – dans le domaine de la politique de la recherche (FNS, CRUS, Académies suisses des sciences, SEFRI,...), efforts de stratégie politique dans des domaines tels que les droits d'auteur d'œuvres orphelines ou les droits de seconde publication, la réalisation d'indices et le monitorage permanent du paysage OA en Suisse (rendre le paysage OA plus limpide en Suisse), réservation d'un URL pour une présence Internet (par ex. www.openaccess.ch).

C Numérisation

1. Numérisation de collections scientifiques: extension des services actuels avec de nouveaux contenus et élargissement des infrastructures existantes.
2. Comité de coordination national pour les projets de numérisation: ce comité coordonne les projets de numérisation et les demandes de nouveaux partenaires, fixe et échange des standards et de meilleures pratiques, et réunit les différents services concernés.

3. Fonds pour projets de numérisation.
4. Institutionnalisation des organes responsables des plates-formes actuelles, transformées en authentiques services nationaux, accessibles à toutes les universités suisses. Cela suppose également la définition de processus pour l'adhésion de nouveaux partenaires et le développement d'un modèle de gestion durable.
5. Mise en réseau des services actuels et nouveaux par des interfaces ouvertes et des LOD (Linked Open Data).
6. Perfectionnement et extension des plates-formes en ligne: designs appropriés par ex. pour les applications mobiles (apps, tablettes), acquisition de textes grâce à l'intégration d'outils OCR et de transcription.
7. Numérisation 3D: analyse des besoins et, le cas échéant, encouragement de la création d'un centre de numérisation 3D pour l'utilisation mobile.

D Métadonnées

1. Echanges et standards de métadonnées: échange standardisé de métadonnées entre les dépôts de données et présentation sur un portail, élaboration et utilisation de standards communs de dépôts de données suisses et d'autres fournisseurs de données, création d'un centre de coordination (en liaison avec le hub de métadonnées D3) qui analyse la situation actuelle et définit des exigences minimales uniformisées avec les parties prenantes (en tenant compte du plurilinguisme).
2. Création d'une API pour la réutilisation ou l'intégration des données, par ex. sur la plate-forme P3 du FNS, développement d'interfaces pour les dépôts de données.
3. Mise en place d'un hub de métadonnées pour le regroupement et la présentation des métadonnées toujours saisies de manière décentralisée via différentes interfaces pour la recherche et les transferts de données: la structure du hub doit être assez flexible pour permettre que des métadonnées bibliographiques issues de différents domaines (bibliothèques, dépôts de données, fournisseurs de contenus, plates-formes de données de recherche, base de données P3 du FNS) soient traitées et mises à disposition pour la réutilisation par ex. via opendata.admin.ch sous forme de LOD (linked open data). Le hub de métadonnées et le centre de coordination (D1) peuvent être affiliés à l'organisation nationale des bibliothèques, qu'il reste à établir.
4. Création d'un fichier d'autorité (y compris les entreprises) pour la Suisse plurilingue: établir la concordance entre GND et RAMEAU et la liaison avec ORCID (pour les auteurs contemporains), enquête sur la question de la mise à disposition sous licence CC.

E Organisation nationale des bibliothèques universitaires

1. Un grand nombre des objets d'action mentionnés (B2, B3, B8, C2, C7, D1 et D3) nécessitent une coordination nationale. Or il n'existe actuellement un centre national que pour la mise sous licence des ressources électroniques (Consortium) – il y a donc fort à faire à ce niveau. Nous proposons un objet d'action général consistant en l'établissement d'une organisation nationale des bibliothèques universitaires suisses, responsable des différentes tâches de coordination. Les autres objets d'action peuvent ensuite constituer des mandats confiés à cette organisation, ce qui permet d'assurer l'intégration dans le paysage actuel et une coordination efficace. On évite ainsi également le risque de voir certaines institutions retirer leur soutien au Consortium.

4.3.5 Recommandations de mise en œuvre

Technique

Dans le champ d'action e-Publishing, les questions techniques sont largement résolues. En revanche, on peut attendre une amélioration importante de l'utilisabilité et de la visibilité des services e-Publishing grâce à une standardisation accrue des métadonnées et à la création d'interfaces. Les recommandations du groupe stratégique relatives aux interfaces et aux métadonnées doivent donc

être intégrées dans la sélection des projets à titre de critères d'évaluation.

La mise à disposition de métadonnées de haute valeur et réutilisables est indispensable à l'instauration d'un marché ouvert de solutions de recherche spécifiques aux applications et concurrentes. Le hub de métadonnées avec centre de coordination proposé forme un élément central à cet égard. En outre, une solution de recherche nationale doit être proposée, en tant qu'élément de l'environnement de travail ou sous une forme étroitement intégrée dans celui-ci.

Aspects juridiques

La transition vers l'ère numérique engendre des changements considérables au niveau des droits d'auteur, de licence et d'exploitation. La compétence dans ces domaines juridiques favorise la sécurité du droit et revêt une grande importance pour la production et la diffusion de contenus numériques et de métadonnées. Les mesures suivantes favorisent la réalisation des objectifs du programme:

- Information et conseil – d'une part des auteures et auteurs sur les droits d'auteur et d'exploitation et d'autre part des producteurs de données sur la mise sous licence et la réutilisation de leurs métadonnées
- Assistance informatique pour la sauvegarde, la communication et la diffusion de licences et de droits de réutilisation
- Négociation et communication d'options Open Access dans le cadre de contrats de consortium avec les éditeurs scientifiques
- Etablissement d'expertises dans les domaines où persistent des incertitudes juridiques ou dans lesquels il faut défendre les intérêts des universités

Le domaine juridique réunit des intérêts des champs d'action e-Publishing, e-Learning et Data Management. Lors de projets de création de centre de coordination ou de conseil, la préférence doit être donnée aux propositions coopératives.

Organisation

Organe technique des bibliothèques universitaires

Un accès large et autant que possible public aux contenus numériques nécessite une démarche collective et la présence dans les bibliothèques d'interlocuteurs capables d'intervenir. Les réalisations des bibliothèques dans l'univers analogique – la création commune de contenus, les processus de partage du travail et les services accessibles au public – sont d'une valeur discutable dans le monde numérique ou doivent être réorganisées.

L'établissement d'une organisation nationale des bibliothèques universitaires, comme le propose le groupe stratégique, demande la réalisation d'ententes et du temps. Il semble donc plus judicieux de commencer par élargir la base des organisations et services existants et de créer de nouveaux modèles de gestion pour les tâches de portée nationale:

- Le Consortium des bibliothèques suisses dispose déjà d'un organe responsable qui s'accorde bien avec les objectifs du programme CUS P-2.
- La Bibliothèque nationale suisse, les bibliothèques de l'ETH Zurich et la bibliothèque de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne sont financées par la Confédération.
- La Conférence des bibliothèques universitaires suisses (CBU) réunit les directions des bibliothèques universitaires et des bibliothèques de l'ETH et de l'EPFL.

La création d'un organe technique des bibliothèques universitaires est envisageable dans le cadre de swissuniversities. La Conférence des recteurs des hautes écoles spécialisées suisses (KFH) et la Conférence suisse des rectrices et recteurs des hautes écoles pédagogiques (COHEP) disposent aujourd'hui d'une commission, resp. d'un «groupe spécialisé Bibliothèques».

Licences et Open Access

Le Consortium des bibliothèques universitaires suisses investit quelque 23 millions de francs par an

dans des licences et négocie pour 60 bibliothèques participantes. Les licences nationales constituent un souhait de longue date des bibliothèques universitaires et en partie une réalité à l'étranger. La négociation de licences nationales va encore accroître le volume et l'étendue de ces travaux. En outre, on souhaite également pouvoir négocier des options Open Access sur des licences de consortium.

La «Déclaration de Berlin sur le libre accès à la connaissance en sciences exactes, sciences de la vie, sciences humaines et sociales» a été signée par 18 universités et établissements de recherche suisses. Au niveau local, elles créent des dépôts de données, élaborent des directives et soutiennent les chercheurs sur place. Le Fonds national suisse (FNS) est la seule instance nationale – mais en coordination avec des organisations d'encouragement internationales – à disposer d'une directive Open Access: les publications de projets d'encouragement doivent être tenues dans un dépôt de données ou publiées dans une publication Gold OA. Depuis peu, les aides peuvent servir à acquérir des articles de publications Gold OA, mais la voie hybride n'est pas acceptée. Le FNS prévoit de contrôler cette réglementation à l'avenir.

L'Open Access entraîne des modifications du modèle de publication traditionnel, le marché est ici en mutation. Nous manquons hélas d'études et d'indices sur le comportement de publication en Suisse. Il existe bien un réseau entre les différentes initiatives locales, mais aucune collaboration formalisée. Il faut donc renforcer les démarches actuelles. Il faut faire monitorer le comportement de publication afin de disposer d'une base pour définir les mesures à prendre. Les propositions visant à élargir le Consortium des bibliothèques universitaires suisses et à lui donner un accent plus stratégique doivent être soutenues. L'encouragement de l'Open Access requiert à son tour un dialogue avec les parties prenantes de la politique de recherche. Les mesures proposées doivent soutenir la stratégie «Green or Gold» du FNS. Comme de nombreux dépôts de données locaux ont déjà été établis et que leur efficacité doit être améliorée, la priorité est donnée à une mise en œuvre par la voie verte. Parallèlement, des initiatives Gold exemplaires doivent être encouragées. Le modèle Open Access dit hybride n'est en revanche pas considéré.

Numérisation

E-lib.ch a soutenu la création d'infrastructures de numérisation, de plates-formes de présentation pour différents types de documents (e-rara, retro.seals, e-manuscripta, e-codices) et le développement de standards. Les projets E-lib.ch avaient pour objectif d'établir des modèles de gestion durables. Dans un premier temps, il est judicieux de lier un nouveau soutien à une coordination accrue et à l'ouverture à d'autres participants: il faut encourager des projets de numérisation de collections de portée scientifique et non des infrastructures de numérisation.

Finances

La stratégie de mise en œuvre dans le domaine de la numérisation a été révisée. Veuillez consulter les documents séparés «Axe principal Publications, mesure de mise en œuvre EP-10, Numérisation: analyse d'adaptation de la stratégie» (du 20 mars 2015) ainsi que «Stratégie et mesures de mise en œuvre adaptées» (du 31 mars 2015).

A long terme, les licences nationales permettront de rendre les volumes complets archivés d'éditeurs sélectionnés accessibles à un cercle d'utilisateurs répartis dans le pays entier. Cela demande des investissements considérables. Comme la portée des licences nationales dépasse l'ampleur du besoin immédiat des différentes universités, les investissements courants du Consortium seront imputés aux licences de contenus actuels, comme prestation propre du programme CUS P-2. On s'attend à ce que le Consortium négocie des options Open Access pour les licences de consortium actuelles.

Il est également nécessaire de réunir des chiffres sur le comportement de publication des chercheurs en Suisse. Une étude générant des indices mis à jour régulièrement doit donc être financée sur les seuls fonds du programme.

La numérisation doit être encore encouragée à travers le soutien de projets qui favorisent la mise à disposition de contenus d'importance nationale pour les milieux scientifiques. Les propositions doivent être basées sur les coûts totaux (exploitation et investissement) des plates-formes de numérisation impliquées.

Recommandations pour la sélection des projets

Le champ d'action e-Publishing est le «Content Provider» du programme – il met les contenus scientifiques à disposition. L'encouragement doit viser à rendre les publications, les objets et les données plus largement disponibles et à soutenir les infrastructures indirectement, par ce biais.

Les aspects suivants doivent être encouragés:

EP-1	<p>Proposition du Consortium des bibliothèques universitaires suisses prévoyant l'acquisition de licences nationales pour des publications sélectionnées.</p> <p>La proposition:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) explicite la procédure de sélection prévue, b) se réfère aux critères d'encouragement de la DFG, c) tient compte de l'évolution de l'organisation du Consortium engendrée par sa nouvelle tâche. <p>Compte tenu de la portée nationale de la proposition, le programme CUS P-2 impute les investissements courants du Consortium dans les licences de contenus actuels au titre de prestation propre. Le programme part du principe que le Consortium approuve la négociation d'options Open Access sur les licences en cours.</p>
EP-2	Création d'une étude pour le monitorage du comportement de publication des chercheurs en Suisse.
EP-3	Etablissement d'un centre de coordination et de conseil (centre de compétence) pour l'Open Access et les droits d'auteur en Suisse (les candidatures sont les bienvenues; les propositions exploitant des synergies avec d'autres champs d'action auront la priorité).
EP-4	Projets de coopération visant l'amélioration de la communication sur les conditions des éditeurs et les droits d'auteur.
EP-5	Ouverture d'accès à des dépôts de données de haute qualité existants pour les chercheurs intéressés en Suisse, à titre de service national.
EP-6	Projet d'amélioration de l'interopérabilité des dépôts de données et des plates-formes de numérisation.
EP-7	Ouverture des plates-formes de publication Open Access (par ex. sur la base de l'Open Journal System), à titre de service national.
EP-8	Participation aux propositions Gold OA du FNS ou des universités: contributions aux frais de publication, affiliation à des éditeurs OA, participation à des consortiums OA disciplinaires.
EP-9	Conversion à un modèle Open Access de publications détenues par des universités, des sociétés scientifiques, etc.
EP-10	Numérisation de contenus d'importance nationale sur une plate-forme actuelle ouverte aux participants (retro-seals, e-manuscripta, e-rara, Scriptorium, rero.doc, ...). Les exploitants des plates-formes de numérisation offrent leurs services au prix de revient et avec un accord de niveau de service (SLA).
EP-11	Mise en place du hub de métadonnées proposé, avec centre de coordination.
EP-12	Projets coopératifs visant à améliorer la qualité des métadonnées standardisées et des fichiers d'autorité.

Tableau 6: recommandations d'encouragement pour le champ d'action e-Publishing

La stratégie de mise en œuvre dans le domaine de la numérisation a été révisée.
EP-10 est remplacée par les mesures EP-10a, b, c, d et e. Veuillez consulter le document séparé «Axe principal Publications, mesure de mise en œuvre EP-10, Numérisation: stratégie et mesures de mise en œuvre adaptées» (du 31 mars 2015).

4.4 e-Learning

4.4.1 Services nationaux traités

- (S-2 Portefeuille)
- S-15 Examens assistés par ordinateur
- S-16 Transmission du savoir assistée par ordinateur
- S-17 Gestion et mise à disposition de programmes d'étude électroniques

4.4.2 Résumé de la stratégie partielle

Actuellement, les hautes écoles sont confrontées à des transformations fondamentales dans le domaine des technologies d'aide à l'apprentissage. Les progrès accomplis par les services en nuage, les systèmes de personnalisation et les technologies mobiles ont engendré de nouvelles opportunités et permis de créer des environnements d'étude complexes et de grande envergure qui n'étaient pas envisageables auparavant à l'aide des démarches conventionnelles (pensons par exemple aux MOOC). Cette évolution affecte également l'organisation des cours, la production et la distribution du matériel d'étude, les méthodes d'enseignement et d'évaluation. Les cours, les livres, les manuels, les examens et les autres contenus didactiques (y compris les ressources éducatives libres, OER) de même que les données personnalisées doivent être adaptés. Parallèlement, de nombreux défis doivent être maîtrisés: protection des données, droits d'auteur, plagiat, obsolescence des formats, interopérabilité entre les applications, etc.

Pour une organisation isolée, le développement et l'entretien d'environnements d'étude complexes engendrent de lourdes charges financières. Par ailleurs, un grand nombre de fonctions et d'outils éducatifs présentent de l'intérêt pour toutes les institutions. Au-delà de l'aspect des coûts, des services nationaux devraient viser à améliorer l'expérience des étudiants et des enseignants. Dans certains cas, il faut aussi tenter ainsi de jeter des ponts entre la recherche et l'enseignement (analyses de cas, enquêtes, réalisation de projet, etc.). D'autre part, les démarches actuelles ne permettent pas de réutiliser des solutions existantes ou de les adapter à d'autres contextes, et elles présentent souvent certaines lacunes en termes de convivialité.

Les efforts nationaux devraient donc poursuivre les objectifs suivants:

- Promouvoir des études indépendantes du lieu et du temps
- Améliorer l'interactivité de l'enseignement
- Fournir des outils permettant de gérer toutes les ressources d'apprentissage numériques réunies pendant et après les études, y compris les résultats et les commentaires des études, les travaux de semestre et les thèses de master, les e-certificats, les OER, les liens vers les MOOC, les e-Books, les auto-évaluations, les laboratoires virtuels, les résultats de simulation, etc.
- Encourager l'apprentissage actif et collaboratif avec l'accompagnement par les pairs, les contenus interactifs et les espaces d'apprentissage assistés par ordinateur en fonction des besoins des étudiants et grâce à des outils de création efficaces.
- Perfectionner l'e-Assessment (évaluation formative et sommative) afin d'améliorer la qualité des examens grâce à des formats d'e-Assessment innovants et axés sur les compétences, à plus d'objectivité et à un meilleur contrôle des éléments pouvant porter à confusion lors des e-Assessments ainsi qu'à un surcroît d'efficacité de la gestion et de la correction (automatique et manuelle) des examens afin de faire face à l'augmentation du nombre d'étudiants.
- Fournir une assistance pour maîtriser la diversification croissante des technologies et des outils afin d'offrir des fonctions plus étendues (par ex. outils d'e-Assessment, systèmes e-Portfolio, plates-formes logicielles mobiles) aux plates-formes e-Learning suisses actuelles (Moodle, Olat, ILIAS, Mahara, Chamilo, docendo, etc.).

4.4.3 Relations avec d'autres champs d'action

Les exigences suivantes imposées au champ d'action e-Learning ont été complétées ou mises en évidence dans d'autres stratégies partielles:

Portefeuille (S-2)

Le traitement du service national S-2 (portefeuille) était attribué au groupe stratégique Identity Management, mais il a été intégré dans le groupe stratégique e-Learning à titre d'objet d'action. Le champ d'action Identity Management se concentre sur l'offre d'une life-long identity comme condition de base au service de portefeuille et définit les exigences suivantes:

Un service national S-2, Portefeuille, fait office de service d'archivage pérenne et de présentation pour les artefacts sous forme électronique décrivant la carrière personnelle des utilisateurs. Les certificats sur papier scannés et signés électroniquement doivent y être complétés par des artefacts électroniques mieux adaptés aux processus modernes. Ce service aura probablement un impact considérable sur les processus de délivrance de certificats dans les universités. Sa création nécessite des travaux de conception et de prototypage de service couvrant des questions de signature électronique et de processus de vérification ainsi que de nouveaux moyens de délivrance de certificats, par ex. Mozilla Open Badges.

Lien avec Working Environment

Dans la mesure où ils respectent les prescriptions des interfaces standardisées, tous les services e-Learning possibles peuvent être intégrés sous forme de composants de l'interface de gestion de la plate-forme de services.

4.4.4 Recommandations du groupe stratégique (objets d'action)

La stratégie partielle e-Learning propose la mise en œuvre des objets d'action suivants:

1. Service e-Portfolio offrant les fonctions suivantes:

- a. Life-long identity (en liaison avec des services e-Identity) et solutions de certification d'étude pour gérer les études informelles
- b. Instance e-Portfolio nationale avec des fonctions d'importation et d'exportation pour le travail avec des plates-formes d'instances HEI locales (y compris LMS) et des plates-formes professionnelles et sociales
- c. Tutoriaux et directives pour la promotion de l'e-Portfolio au sein de la communauté universitaire
- d. Fonctions avancées pour favoriser les méthodes réflexives (par ex. grâce à des outils de visualisation et d'annotation, des modèles et des assistants)

2. Services d'e-Assessment offrant divers services centralisés et locaux ainsi qu'un service de consultation / centre de compétence national en e-Assessment:

- a. Services centralisés et locaux offrant les fonctions suivantes:
 - I. Processus e-Assessment complet et entièrement numérisé avec une infrastructure basée sur une clé publique nationale pour la signature électronique des examens avant leur dépôt (étudiant) et après l'évaluation (faculté) ainsi que pour l'archivage (faculté, HEI)
 - II. Sélection d'outils favorisant l'évaluation par les pairs dans différentes situations (extensibles pour les groupes, les classes et les MOOC)
 - III. Outils de support d'e-Assessment côté client tels que navigateurs verrouillés déployés en masse et solutions e-Assessment sur tablette permettant de soumettre les examens aux étudiants et/ou aux examinateurs (par ex. lors d'examens oraux)
 - IV. Compatibilité avec des interfaces standardisées et bien décrites (API) pour l'importation de données entre différents services
 - V. Amélioration des fonctions d'exportation (par ex. exportation csv) des outils d'e-

- Assessment afin de stocker les résultats d'évaluation en vue d'analyses ultérieures
- VI. Amélioration des possibilités actuelles de l'e-Assessment dans les LMS et création de connexions en vue d'étendre leurs fonctions e-Assessment de manière plus flexible.
- VII. Mise en œuvre ou amélioration de normes de bonnes pratiques didactiques et/ou ergonomiques des fonctions e-Assessment des LMS
- VIII. Sélection d'outils facilitant la préparation des e-Assessments
- IX. Sélection d'outils facilitant le traitement ultérieur, l'analyse et la présentation des e-Assessments
- b. Service de consultation / centre de compétence en e-Assessment offrant les services suivants:
 - I. Identification et saisie des besoins communs
 - II. Recommandations techniques et procédurales de même que conseils aux institutions sur l'organisation et la réalisation des e-Assessments
 - III. Clarification de questions de droit et de sécurité en rapport avec les e-Assessments

3. Transfert de savoir par voie électronique

- a. Soutien des services mobiles grâce aux mesures suivantes:
 - I. Développement d'un centre de coordination des applications mobiles pour la certification inter-organisations des applications d'apprentissage mobiles (pour l'instant, aucune solution commerciale pour la certification inter-organisations n'est proposée sur les plates-formes courantes)
 - II. Elaboration de conditions-cadres, de directives et de recommandations pour l'intégration d'applications mobiles dans les environnements d'étude et les systèmes d'information des campus des hautes écoles suisses
 - III. Identification des exigences des interfaces entre les LMS et les applications mobiles sur la base d'un examen de la situation actuelle
 - IV. Elaboration d'instructions pour la création d'environnements d'étude multi-dispositifs intégrés
- b. Accès à des laboratoires distants, des données scientifiques et des outils de simulation et de jeu à des fins didactiques
- c. Développement et intégration d'outils d'annotation de vidéos, de textes et de médias interactifs compatibles avec des processus d'interaction et de constitution de connaissances et offrant notamment les fonctions suivantes:
 - I. Utilisation de ces outils par les enseignants pour annoter les travaux des étudiants (par ex. pour établir la performance des étudiants en médecine lors des examens cliniques)
 - II. Possibilité d'évaluation ou d'observation de l'évolution des compétences des étudiants par les enseignants sur la base de l'analyse de différents types de médias
 - III. Auto-évaluation des étudiants leur permettant par exemple d'identifier leurs points faibles en oral dans des cadres d'apprentissage autonome
 - IV. Annotations des cours d'étudiants et de chercheurs permettant de mettre en évidence les contenus importants

4. Gestion et mise à disposition de contenus éducatifs électroniques

- a. Soutien à la publication d'e-Books (formation d'un pipeline) et à la création de contenus éducatifs ou de recherche grâce aux fonctions suivantes:
 - I. Examen par les pairs, travaux collaboratifs et évaluation quantitative
 - II. Meilleure intégration des interactions entre apprenants et LMS
 - III. Intégration de dépôts de données pour le stockage, l'organisation et le partage de publications numériques, widgets interopérables pour les contenus multimédia interactifs des e-Books (synergies potentielles avec S-8)
 - IV. Intégration avec les environnements de création d'e-Books existants et les systèmes de production d'e-Books interactifs indépendants des plates-formes
 - V. Développement d'instructions pour l'utilisation des e-Books dans l'enseignement

- supérieur et publication des recommandations de lecteurs d'e-Book sur les différentes plates-formes mobiles
- b. Centre de compétence pour les questions juridiques liées à l'e-Learning et à l'e-Research, avec les fonctions suivantes:
 - I. Libre accès à des ressources et des outils en ligne permettant aux chargés de cours, aux chercheurs et au personnel des hautes écoles suisses de trouver rapidement et aisément des informations spécifiques sur des aspects légaux et d'utiliser ces informations dans leur activités quotidiennes d'enseignement et de recherche
 - II. Offres de cours (en ligne et conventionnels)
 - III. Centre d'assistance juridique de premier niveau pour tous les membres du personnel des hautes écoles suisses
- c. Système de tutorat en self-service offrant les fonctions suivantes:
 - I. Arborescence de décision aidant les étudiants à suivre la bonne filière de formation à l'aide d'outils TIC adéquats
 - II. «Profileur de tutorat» aidant les étudiants à acquérir les compétences TIC nécessaires pour réussir leurs études
- d. Consolidation de la communauté Swiss eduhub visant les objectifs suivants:
 - I. Réunion et partage des meilleures pratiques technico-pédagogiques au sein de la communauté universitaire via les CCSP e-Learning suisses et des collaborations internationales («surveillance technico-pédagogique», «expertise dans la réalisation de MOOC», etc.)
 - II. Encouragement des groupes d'intérêt (SIG) à traiter des thèmes importants au niveau national (par ex. e-Assessment, MOOC, e-Portfolio, OER, «Student Voice», apprentissage par le jeu, etc.).

4.4.5 Recommandations de mise en œuvre

Technique

Les standards permettant l'interopérabilité des objets e-Learning (SCORM, QTI, IMS, LTI et plus récemment «Experience API», EPUB3, etc.) devraient être utilisés le plus largement possible pour l'importation et l'exportation de contenus (sans toutefois recourir aux standards qui ne constituent qu'une forme minimale de dénominateur commun dans les domaines e-Learning, afin de ne pas compromettre les services innovants). Les objets d'apprentissage sauvegardés dans des dépôts de données devraient utiliser les standards des métadonnées.

Au niveau des technologies mobiles, il faut éviter le plus possible des solutions spécifiques à des fournisseurs et fournir plutôt des solutions interopérables. D'abord, il faut améliorer la flexibilité et l'intégration des applications mobiles avec les LMS afin de pouvoir créer des environnements d'étude et de travail complexes. Ensuite, il faut mettre à la disposition de la communauté universitaire des systèmes de production de connaissances de haute qualité utilisant une vaste gamme d'appareils. Mais, compte tenu de l'évolution très rapide des technologies mobiles, les possibilités qu'offrent les projets de contribuer à des solutions durables doivent être évaluées avec soin.

Aspects juridiques

En relation avec DICE (Digital Copyright for e-Learning, projet SWITCH/AAA), le groupe stratégique e-Learning propose la création d'un centre de compétence sur les questions de droits d'auteur. Il faut veiller ici à exploiter les synergies avec des propositions similaires dans les champs d'action e-Publishing, Data Management et Identity Management. La stratégie partielle Identity Management fait également référence à DICE en liaison avec l'élaboration de directives pour la protection des données.

Les questions juridiques liées à l'e-Assessment devraient être coordonnées par les services juridiques de chacune des institutions, car il faut tenir compte à la fois des lois cantonales et des réglementations internationales.

Organisation

La précieuse collaboration au sein de la communauté eduhub fonctionne déjà fort bien et peut être étendue jusqu'à former le conseil consultatif du domaine e-Learning pour les services nationaux. La communauté eduhub devrait aussi avoir pour objectif d'intensifier la promotion de l'utilisation conjointe de concepts et d'infrastructures afin d'assurer une exploitation efficace des ressources.

Il faut en outre étudier la possibilité d'un élargissement thématique des SIG (Special Interest Groups) en vue de tenir compte des aspects didactiques et communicatifs (e-Publishing) ou de nouveaux champs d'action (par ex. MOOC).

Finances

Le programme soutient le perfectionnement et la transformation de solutions locales établies en services nationaux.

Recommandations pour la sélection des projets

Depuis 2000 en Suisse, l'e-Learning a bénéficié du soutien de plusieurs programmes: «Swiss Virtual Campus» (2000-2008), «AAA/SWITCH e-Infrastructure of e-Science» (2008-2013) et «Learning Infrastructure» (2013). Ces trois initiatives ont porté leurs fruits d'une part à travers la création des CCSP (Competence, Service and Production Centers – centres e-Learning, un pour chacune des institutions) et de l'Educational Technology Working Group (ETWG) faisant office de comité directeur des CCSP, et d'autre part avec le lancement de la communauté eduhub. Celle-ci, coordonnée par SWITCH, encourage les échanges de meilleures pratiques.

Ces programmes et ces communautés ont progressivement donné naissance à une série de services, dont voici des exemples:

- Quelques outils d'e-Assessment (SEB, SIOUX, e-OSCE, etc.) avec des communautés d'utilisateurs
- Outils d'e-Voting favorisant une meilleure interactivité dans les auditoriums
- Outils d'auto-évaluation et d'évaluation par les pairs
- Systèmes d'enregistrement de cours et de gestion vidéo (SWITCHCast, Matterhorn et autres systèmes maison), avec des outils d'annotation de vidéos
- Communauté DICE pour les droits d'auteur dans le domaine de l'e-Learning
- LMS suisses (Moodle, OLAT, ILIAS, etc.) et communautés e-Portfolio (Mahara)

La majeure partie de ces services n'a encore atteint qu'une faible pénétration nationale.

D'une manière générale, les exigences imposées à l'e-Learning sont dominées par des conditions locales telles que l'infrastructure informatique ou (notamment dans l'e-Assessment) des différentes exigences des disciplines. Les applications locales ne se situent pas dans le périmètre d'encouragement du programme. Il faut donc examiner avec soin quels services doivent être créés puis soutenus localement et lesquels nécessitent une portée nationale.

Les aspects suivants doivent être encouragés:

EL-1	Perfectionnement (coûts d'investissement) de solutions coopératives et interopérables qui ne seront pas soumises à la concurrence de solutions commerciales dans l'avenir prévisible.
EL-2	Extension et transformation de solutions locales en services ouverts aux utilisateurs.
EL-3	Frais d'adaptation (coûts d'investissement) de telles solutions.
EL-4	Projets pilotes coopératifs pour des solutions ouvertes aux utilisateurs dans de nouveaux domaines (voir les objets d'action e-Assessment, Knowledge Transfer).
EL-5	Centre de compétence en droits d'auteur, droits sur les données (combinaison possible avec e-Publishing, Data Management).

Tableau 7: recommandations d'encouragement pour le champ d'action e-Learning

4.5 Data Management

4.5.1 Services nationaux traités

- S-10 Conservation de collections numériques
- S-11 Archivage de données
- (S-4 Archives personnelles)
- (S-5 Enregistrement et utilisation de données communes)
- (S-12 Accès aux collections numériques)

4.5.2 Résumé de la stratégie partielle

La saisie, l'analyse, le traitement et l'archivage des données de recherche sont des tâches très spécifiques aux disciplines, voire aux projets. La stratégie partielle Data Management prend cette hétérogénéité pour un fait acquis et vise donc un soutien des prestataires locaux actuels, proches des utilisateurs. Le développement d'interfaces entre les systèmes et les organisations doit ici permettre, à l'avenir, d'améliorer sensiblement l'interopérabilité et la mise en réseau internationale des solutions existantes.

Le groupe stratégique a poussé son analyse au-delà des services qui lui sont attribués afin de déterminer quelles bases doivent être établies dans le Data Management pour mettre en place des services nationaux dans les autres champs d'action. Il a ainsi identifié les mesures suivantes pour les différents aspects du Data Management – gestion du cycle de vie, traitement de métadonnées, archivage pérenne, travail avec des données dans différents environnements et données nécessaires pour l'utilisation de publications numériques et de programmes d'étude:

- **Gestion du cycle de vie des données:** l'établissement de cycles de vie doit garantir que les données de recherche sont conservées conformément au droit en vigueur et que les frais de stockage restent raisonnables grâce à l'utilisation de supports appropriés. Il faut mettre à disposition des directives guidant une gestion efficace du cycle de vie des données, leur mise en œuvre intervenant dans les différents systèmes de gestion de données. Ceux-ci permettent d'identifier les propriétaires des données et de classifier celles-ci.
- **Métadonnées:** il existe une grande variété de standards et de systèmes de traitement de métadonnées pour différentes applications. La génération de métadonnées standardisées doit être possible dès le processus de création de données: lorsque les métadonnées sont générées automatiquement, par exemple lors de la préparation d'échantillons ou de la mesure, celles-ci doivent aussi être sauvegardées automatiquement. Lorsqu'elles existent implicitement, par exemple sous forme de désignations de données de mesure, elles doivent être transformées immédiatement en une forme explicite. Une solution de recherche de métadonnées, développée sur la base de logiciels open source et de normes ouvertes, doit venir améliorer les interactions entre standards et systèmes décentralisés, et permettre de gérer les données de manière économique et de proposer des services performants.
- **Open Archival Information System (OAIS):** le modèle de référence OAIS fournit une description logique des agents, des fonctions et des processus à l'œuvre dans une archive numérique. Les directives et les composants techniques de solutions d'archivage pérenne conformes OAIS peuvent être produits de manière décentralisée. Mais l'implémentation de flux de données doit intervenir en étroite collaboration avec les utilisateurs locaux.
- **Données de recherche:** la recherche utilise des données dans de nombreux types de systèmes et d'environnements logiciels. Plusieurs partenaires doivent avoir accès aux données au cours des différentes phases de leur gestion (saisie, analyse, traitement, publication,...). Ici aussi, il faut développer un modèle favorisant l'amélioration et l'interopérabilité de systèmes et d'applications existants et assurant la flexibilité nécessaire à la réutilisation des données de recherche.
- **Publications/e-Learning:** les publications numériques et les programmes d'étude (mais pas les certificats d'examen) peuvent être traités de la même manière aux niveaux conceptuel et

technique. Alors que les processus de publication ou de production nécessitent un support local, les serveurs pourraient être partagés, les charges d'exploitation réduites et l'impact renforcé. Les métadonnées jouent un rôle décisif pour l'identification des données de recherche, mais il faut ici résoudre le problème des références bidirectionnelles entre les publications électroniques et les données de recherche correspondantes.

- **Stockage de données:** la gestion des données nécessite la disponibilité de capacités de stockage pour l'archivage en différentes classes (selon le niveau de performances, d'extensibilité et de prix). Des systèmes de stockage coordonnés, avec des interfaces uniformisées pour l'accès et les transferts de données, pourraient couvrir les différentes exigences de la gestion de données et de l'informatique en nuage. Des SLA avec différents fournisseurs d'espace de stockage comprenant une interface unifiée et compatible WAN pourraient permettre de sélectionner un prestataire approprié pour le posttraitement et le prétraitement des données, ce qui éviterait à de petites institutions de devoir créer leurs propres infrastructures de stockage. En outre, la gestion de copies multiples pour le stockage géo-redondant et la mise à disposition chez plusieurs fournisseurs pourrait être intégrée dans des systèmes existants de gestion de données spécifiques aux domaines, afin de répondre aux besoins de disponibilité des différents prestataires et ainsi de limiter les coûts et les risques tout en facilitant et en accélérant le traitement ultérieur décentralisé. L'utilisation de différents systèmes d'autorisation pourrait ici être évitée grâce à une séparation (un processus complexe, toutefois) des couches logicielles du stockage et de la gestion des données. Mais les diverses questions liées aux SLA, aux concepts de coopération, à l'adaptation de solutions existantes et à la facturation doivent être étudiées dans une perspective à long terme.

Actuellement, les solutions de gestion des données sont généralement utilisées localement. En revanche, les solutions internationales sont spécifiques à certaines disciplines et se concentrent sur des données libres d'accès. Elles ne doivent pas être ignorées, mais rendues accessibles via des interfaces appropriées. Il faut prêter une attention particulière à certaines données, par exemple en médecine et en sciences sociales, car l'anonymisation nécessite des outils plus complexes.

Outre des concepts et des directives de gestion des données, le programme doit donc promouvoir des solutions permettant de surmonter les limites mentionnées. Pendant la durée prévue, la gestion des données nécessite aussi la vérification et l'adaptation des processus usuels. La disposition à collaborer constitue une condition sine qua non au succès du programme.

4.5.3 Relations avec d'autres champs d'action

Les exigences suivantes imposées au champ d'action Data Management ont été complétées ou mises en évidence dans d'autres stratégies partielles:

Traitement des métadonnées

Les systèmes de la stratégie partielle Working Environment doivent d'une part avoir accès à toutes les métadonnées saisies et, d'autre part, pouvoir enrichir les séries de données actuelles et futures de métadonnées supplémentaires. Les éditeurs de métadonnées et les outils de recherche donnant accès aux connaissances spécifiques de certains domaines via le pool de métadonnées de la stratégie partielle Data Management revêtent donc une importance particulière.

Archivage pérenne

e-Learning et e-Publishing requièrent des solutions d'archivage pérenne et de liaison entre les publications ou les programmes d'étude et les données de recherche. Il faut donc des expertises, des concepts, des principes et des processus pour l'archivage pérenne, dans des conteneurs informatiques pour des publications, des documents et des données de recherche ainsi que pour des métadonnées communes. Les infrastructures et les dépôts de données doivent fournir des formats d'archivage pérenne selon OAIS. Il faut notamment des solutions pour l'hébergement de documents issus de licences nationales et de documents numériques provenant de plates-formes de

numérisation.

Plans de gestion de données

Dans le cadre du champ d'action e-Publishing, les chercheurs ont besoin d'assistance pour la création de plans de gestion de données. Il s'agit notamment de directives à l'usage des institutions pour la création d'infrastructures de données (interopérabilité, standards de métadonnées, archivage pérenne, options d'accès de fermé à ouvert) et l'utilisation de dépôts de données thématiques ou internationaux (y compris les pratiques et standards). L'accent doit porter sur l'organisation, l'assistance des chercheurs et l'Open Data (quelles données doivent être sauvegardées, comment et avec quel type d'accès?), tout en tenant compte des exigences liées aux droits d'auteur, à la protection des données et aux droits de propriété intellectuelle.

Informatique en nuage

Dans de nombreux cas d'application, l'hébergement de services et les possibilités de traitement de données sont combinés, soit que des données doivent pouvoir être transférées vers et depuis les systèmes de gestion des données, soit que les données des systèmes de gestion des données sont d'emblée sauvegardées sur des systèmes de stockage en nuage, où elles peuvent être traitées sans transfert. Les interfaces vers les services en nuage revêtent donc une importance cruciale et doivent autant que possible être uniformisées pour toutes les institutions. Les interfaces vers les services gérant de grandes quantités de données requièrent ici une attention particulière pour assurer une bonne performance et un fonctionnement fluide.

4.5.4 Recommandations du groupe stratégique (objets d'action)

La stratégie partielle Data Management propose la mise en œuvre des objets d'action suivants:

Cycle de vie

1. Définition d'un processus, de rôles, d'interfaces logicielles (UI et API) et d'outils permettant d'optimiser la gestion du cycle de vie des données de recherche, de l'état brut à la forme entièrement apprêtée et analysée. Tout cela doit rester assez générique pour pouvoir être adapté aux différents domaines de recherche et aux particularités des différentes institutions. Le processus doit être bien décrit du point de vue de chacun des rôles, Les interfaces offertes par les systèmes de gestion des données doivent s'accorder aux systèmes de gestion du cycle de vie des données. La liste des systèmes logiciels à implémenter figure au cahier des charges du présent objet d'action.

Introduction de directives relatives à la propriété des données: qui est responsable des données? Qui peut décider de les supprimer définitivement? La propriété des données, les droits d'accès aux données, la succession ou le transfert des données et d'autres questions encore doivent être définies et leurs réponses intégrées dans les solutions. Les réglementations doivent faire l'objet de consensus et être mises en œuvre conformément aux lois applicables sur les droits de propriété intellectuelle.

2. Développement des outils nécessaires à la gestion du cycle de vie des données sur la base de la liste d'outils établie dans le cadre de Lifecycle-01.
3. Financement de projets visant à adapter des systèmes de gestion de données existants aux besoins de la gestion du cycle de vie des données en créant les interfaces nécessaires.
4. Assistance méthodologique aux chercheurs en vue de trier les données à conserver (soit la définition centralisée de critères de décision et de directives qui seront appliquées ensuite localement à toutes les étapes du cycle de vie).

Métadonnées

1. Définition d'un modèle de gestion pour le service de recherche de métadonnées (voir aussi le concept de hub de métadonnées dans e-Publishing) offrant les fonctions suivantes: collecte de métadonnées (mode push ou pull?), indexation, interrogation et affichage des résultats des recherches dans un environnement convivial (voir aussi Working Environment).

À envisager: élaboration de directives sur la sélection des métadonnées fonctionnelles nécessaires pour permettre la gestion des données et de leur cycle de vie ainsi que la manière de les fournir, de les mettre à jour et de les archiver durablement.

Le concept doit inclure un modèle de gestion décrivant comment les petites institutions peuvent utiliser les serveurs de métadonnées exploités par de grandes institutions afin de rendre leurs métadonnées de recherche accessibles.

2. Définition et description complète d'API pour les fournisseurs de données et les services utilisant les données, pouvant servir à la saisie, la recherche et la collecte de métadonnées. Nous prévoyons notamment des API pour les activités suivantes:
 - Saisie de données des dépôts de données de recherche dans les moteurs de métadonnées
 - Interrogation des moteurs de métadonnées
 - Collecte des métadonnées, également de manière incrémentielle, pour l'utilisation par d'autres moteurs ou applications de métadonnées (permettre la fédération).
3. Conception et réalisation d'un service de recherche (technique) qui implémente les interfaces définies plus haut de manière flexible, en respectant les schémas des métadonnées, et pouvant faire office de «réseau de pairs» qui se mettent à jour mutuellement. Prestations: logiciels et documentations.
4. Financement de projets visant l'extraction de métadonnées de dépôts de données ou de systèmes de gestion de données de recherche existants puis leur intégration dans le service de recherche de métadonnées.
5. Mise en place d'une assistance méthodologique pour la définition de schémas de métadonnées appropriés et la mise à disposition de métadonnées adéquates dans des dépôts de données et des plates-formes au niveau local. Préparation et tenue à jour de listes de standards génériques et spécifiques aux disciplines, de formats spécifiques aux disciplines et de conditions-cadres internationales disponibles. Ces informations peuvent être fournies de manière centralisée au niveau national, mais des services d'assistance ou de support locaux doivent être mis en place pour assurer la cohérence des activités quotidiennes.

OAIS

1. Définition et description d'un processus guidant la manière des chercheurs de préparer leurs données à l'archivage pérenne et de les saisir dans l'archive OAIS. Création de meilleures pratiques et de directives. Définition des frontières entre les tâches centrales d'archivage numérique d'une part et la gestion des données (données de recherche, de l'état brut à la forme traitée et analysée) ou des actifs numériques (bibliothèques de données, collections, publications) de données «actives» qui devraient être disponibles en ligne d'autre part. Autre aspect: compilation des composants de workflow et des interfaces nécessaires au processus OAIS.
2. Outre l'implémentation aussi complète que possible des systèmes compatibles: identification et préparation à la réutilisation de composants clés réutilisables permettant l'archivage des workflows, ceci tant pour les services existants que pour les outils encore manquants.
3. Quantification des besoins de solutions OAIS dans différentes institutions. Détermination de l'existence d'un besoin actuel d'implémentation centralisée d'un OAIS (la centralisation peut aussi impliquer la concentration de services dans quelques grandes institutions qui desservent d'autres partenaires, par ex. à titre de services régionaux ou spécifiques aux disciplines).
Détermination des fonctions d'un OAIS pouvant être centralisées d'un point de vue technique. Prise en compte de l'acceptation de la fourniture centralisée de telles fonctions pour des données non publiques ou sensibles.
4. Définition d'interfaces techniques envisageables avec des plates-formes de gestion de données et de publication en ligne existantes. Ces interfaces doivent être aussi génériques que possible et non axées sur une implémentation spécifique d'un OAIS.
5. Assistance à des services de gestion/dépôt de données existants et émergents pour l'adaptation ou la création d'interfaces appropriées vers un OAIS, conformément aux

- définitions et standards établis préalablement.
6. Selon les résultats d'OAIS-03: implémentation de services OAIS par un certain nombre de hubs de services, le cas échéant avec des composants centraux, ou par une solution plus centralisée.

Données de recherche

1. Définition d'un modèle d'accès aux données permettant l'authentification des utilisateurs pour l'accès à des outils d'utilisateurs finaux ainsi que l'intégration entre systèmes («modèle de fournisseur de données»). Définition également d'une API pour déterminer comment les applications peuvent accéder aux données dans un dépôt de données (API d'accès aux données) DM4 (bloc de fonctions F-DM4: e-archive research); et d'une API pour déterminer comment les applications peuvent charger des données vers un dépôt de données DM4 (API de saisie de données). Les API doivent être basées sur des technologies web ouvertes et ne pas dépendre d'un domaine de recherche en particulier. Les détails spécifiques aux domaines doivent être pris en compte par des configurations du dépôt de données et de l'utilisateur des données.
2. Adaptation de dépôts de données de recherche existants (d'un domaine de recherche quelconque) au modèle de fournisseur de données défini par l'implémentation des API d'accès et de saisie de données.
3. Développement d'un modèle (pour un domaine de recherche spécifique) permettant l'auto-configuration des outils d'utilisateurs de données pour l'accès aux dépôts de données DM4 hébergeant des données pour le domaine en question. Il doit être basé sur des ontologies spécifiques à ce domaine largement acceptées. Le projet doit fournir une implémentation faisant référence pour l'adaptation d'un outil du domaine de recherche concerné et permettant à l'outil d'utiliser le mécanisme d'auto-configuration. Tout modèle de ce type doit également comprendre une API assurant l'accès aux données des dépôts de données.
Il y a ici deux aspects à considérer: les moyens techniques assurant la compatibilité et l'implémentation spécifique du domaine concerné.

Publication

1. Soutien de projets concrets visant à permettre l'utilisation des dépôts de données institutionnels par des institutions partenaires et prévoyant la définition d'un modèle de gestion. Cette option ne s'adresse pas uniquement aux petites institutions – le partage de dépôts de données communs entre des partenaires de même taille doit aussi être encouragé. Dans un tel cas, les partenaires resteraient en mesure de gérer leurs propres dépôts de données, mais ils décideraient d'y renoncer afin de partager les travaux et les charges d'exploitation ainsi que leur savoir-faire.
2. Enquête sur la possibilité des dépôts de données Open Access et autres (existants) de prendre en charge les fonctions de base des archives pérennes compatibles OAIS et d'émettre des recommandations quant à leur implémentation. Dans ce but, il faut mener à bien un projet de référence visant à équiper un ou plusieurs dépôts de données existants de fonctions ou de modules OAIS.
3. Projet de référence: assistance de dépôts de données existants dans l'implémentation de workflows et d'outils pour préparer et faciliter un transfert ultérieur de données vers un système compatible OAIS existant ou planifié.
4. *Selon les progrès atteints en matière d'accord sur les licences nationales avec les éditeurs:* évaluation des possibilités d'hébergement de contenus sous licence pour l'accès permanent et le soutien à la mise en œuvre de la démarche adoptée (la liste suivante ne prétend pas à l'exhaustivité):
 - Conventions sur l'accès permanent avec les éditeurs
 - Coopération avec des partenaires partageant un besoin similaire, par ex. l'Allemagne, les Pays-Bas ou le Danemark
 - Evaluation de solutions internationales existantes telles que LOCKSS et Portico pour

- cette application spécifique
- Hébergement par des services suisses en activité (par ex. dépôts de données actuels ou – en dépit du Use Case différent – un OAIS)
 - Implémentation d'une nouvelle solution dédiée pour cette application spécifique
5. Recherche et relevé des interfaces manquantes entre l'e-Learning ou les outils d'enseignement et les dépôts de données ou les OAIS, puis définition des besoins correspondants.
→ Mandat à un groupe d'experts
 6. Soutien à l'implémentation de telles interfaces entre les solutions existantes et les nouveaux systèmes générés.

Stockage de données

1. Définition et agrément des SLA par les participants potentiels.
2. Définition d'un concept technique pour la collaboration des fournisseurs de ressources de stockage et de gestion de données, y compris les interfaces techniques.
3. Adaptation des solutions de gestion de données existantes aux interfaces techniques et à la présence de n copies chez différents fournisseurs d'espaces de stockage.
4. Vérification de la conformité des partenaires et des environnements de stockage avec les SLA.

4.5.5 Recommandations de mise en œuvre

Technique

L'une des priorités du programme consiste à rendre les données de recherche disponibles par-delà les frontières des institutions. Comme proposé, cet effort doit être axé non pas sur l'uniformisation et la centralisation, mais sur l'interopérabilité de solutions locales. Seuls les composants qui ne peuvent pas être offerts localement doivent être centralisés. Les dépôts de données locaux doivent être rendus accessibles à un plus large cercle de participants, au-delà des frontières des institutions, grâce à des méthodes et à des outils appropriés.

Le cœur même de la gestion de données est constitué de métadonnées pertinentes, qui favorisent le transport des données et assurent durablement que les données, les objets et les publications pourront être aisément trouvés. Les solutions doivent intégrer les expériences faites dans tous les domaines. Le programme offre ici une opportunité d'incorporer les métadonnées spécifiques à chaque discipline dans les structures de métadonnées bien établies des bibliothèques, des serveurs de données et de documents ainsi que dans des initiatives d'archivage (publication via OAI-PMH, implémentation de LOD, utilisation d'identifiants permanents comme les DOI pour créer le lien entre les données de recherche et les publications, etc.).

Les fonctions de traitement et d'analyse des données ne peuvent pas être intégrées dans les solutions de gestion des données en raison de la multiplicité des exigences requises. Les solutions doivent donc disposer d'interfaces ouvertes permettant le traitement et l'analyse de données depuis des pipelines et des flux de données. À ce niveau, l'objectif central consiste à pouvoir intégrer des logiciels de traitement de données spécifiques aux domaines dans des plates-formes génériques de gestion de données. De plus, un lien doit être établi entre les applications de gestion de données et les outils de gestion de projet des institutions de recherche et d'encouragement de la recherche.

L'accent principal porte sur les métadonnées qui décrivent les résultats de recherche sous forme de publications et de données de recherche. On en trouve un exemple dans les bases de données de projets, de personnes et de publications du Fonds national suisse (FNS). Compte tenu du rôle directeur que le FNS jouera probablement dans l'établissement de directives et d'exigences pour les plans de gestion des données (Data Management Plans, DMP) dans les propositions de projet et pour les exigences de conformité en matière de vérification et de documentation qui en découlent, elles revêtent une importance particulière. Enfin, la liaison entre la gestion des données de recherche et les bases de données de ce type permettra plus aisément de faire des travaux dans ce domaine un

élément permanent de l'évaluation de la qualité globale des projets de recherche.

Aspects juridiques

La transparence du droit est déterminante pour l'utilisation et le traitement de données. Selon le principe «Legal Frameworks rule data ownership», la propriété des données doit être connue à tout moment de leur cycle de vie. Des questions de protection des données se posent surtout dans les sciences médicales, mais aussi dans les sciences sociales et d'autres domaines. Des préoccupations liées à la protection des données peuvent limiter l'usage de nouvelles technologies. Par ailleurs, la protection des données peut nécessiter un niveau d'anonymisation qui restreint la valeur des données pour une utilisation scientifique pertinente. Comme le manque de sécurité du droit compromet l'acceptation des services qui utilisent de telles données, il est souhaitable de tirer au clair la situation juridique en Suisse, de manière à établir univoquement les exigences imposées aux différents chercheurs et aux solutions de gestion des données. Des solutions techniques plus sophistiquées pourraient s'avérer nécessaires.

Organisation

Une démarche décentralisée nécessite une assistance méthodique des chercheurs et des institutions. Il faut donc commencer par élaborer des concepts qui sont à vérifier pour des applications actuelles et à mettre en œuvre dans le cadre de premiers projets. Une coopération à long terme entre les institutions est déterminante pour la mise à disposition durable des données de recherche – le programme doit donc favoriser cette collaboration:

- Les chercheurs ont besoin de lignes directrices pour faire le bon choix parmi les métadonnées et les technologies correspondantes. De plus en plus souvent, les organisations d'encouragement exigent l'élaboration de plans de gestion des données à joindre à la demande d'aide. Les institutions doivent fournir une assistance aux chercheurs sur place tandis que le programme peut contribuer à la création de directives.
- Le programme peut aider les institutions dans la fourniture de documentations et de directives, l'échange de meilleures pratiques et de méthodes de travail ainsi que la mise en place et l'exploitation d'espaces de stockage locaux, y compris la reprise des informations des projets de recherche.

Pour l'élaboration des principes méthodologiques, le groupe stratégique propose la création d'un «Activity Expert Group». Il y a ici un potentiel de synergies avec l'équipe e-Science proposée par la stratégie partielle Cloud Computing et qui pourrait aussi aider les chercheurs au niveau de la gestion des données. Ces synergies devraient si possible être prises en compte dans la demande, puis être intégrées dans l'évaluation des propositions de projet.

Le groupe stratégique discerne un risque majeur dans le manque de spécialistes en gestion des données. Il devrait donc être possible de fournir des aides pour des modules de formation.

Finances

Les données de recherche sont gérées à proximité immédiate des recherches elles-mêmes, de manière dynamique et dans l'idéal en étroite liaison avec les organisations scientifiques internationales mais tout cela ne fait pas encore partie de la routine. Dans ce contexte, les services centraux n'ont pas la tâche facile. La stratégie partielle mise sur des services locaux qui devraient rester financés par les universités qui les exploitent. Cela s'applique aussi aux améliorations d'infrastructures locales mises en œuvre dans le cadre du programme. Des solutions d'intégration de ces services locaux devraient être encouragées et bénéficier du soutien de l'équipe e-Science.

Pour la mise en œuvre de tous les objets d'action, le groupe stratégique prévoit des frais de l'ordre de 87 personnes-années, ou 14,5 millions de francs. Si les concepts et l'amélioration des systèmes existants, dont les coûts sont prévisibles, peuvent relativement aisément être financés via les fonds du programme et sans engendrer de coûts ultérieurs, les charges d'implémentation (développement logiciel) par exemple d'un serveur central de distribution de métadonnées sont moins prévisibles et génèrent des frais d'entretien. Comme d'importants travaux de développement devront d'abord être

fournis, seule une petite partie des tâches prévues par le groupe stratégique pourra être réalisée de manière pertinente jusqu'en 2016.

Les infrastructures communes (par ex. «stockage») devraient être financées par les participants en fonction de leur utilisation effective. En cas d'utilisation d'une infrastructure centrale, on peut aussi envisager un modèle de facturation à l'usage au niveau des groupes de chercheurs ou l'intégration des frais dans l'encouragement des projets de la FNS.

Recommandations pour la sélection des projets

Conformément aux recommandations du groupe stratégique, les propositions de réalisation des objets d'action mentionnés devraient être soutenues de manière échelonnée, en trois étapes:

1. Travaux de conception pour la définition de processus, d'interfaces et de directives sous forme de mandats.
2. Implémentation de ces interfaces (API) et processus dans les services existants.
3. Développement de nouveaux services et processus.

Les projets basés sur les résultats des travaux préparatoires ne peuvent être approuvés qu'à une étape ultérieure du programme.

Les travaux de conception devraient impliquer des clients. L'un des facteurs de succès centraux réside dans l'établissement d'une communauté pour l'échange de meilleures pratiques et pour l'assistance des chercheurs. La création d'une équipe e-Science couvrant différentes organisations doit venir soutenir et renforcer durablement la collaboration et l'intégration des services locaux.

En principe, tous les projets mentionnés dans la stratégie partielle sont dignes de soutien. Cependant, dans le contexte du programme, les projets qui favorisent l'accès aux données de recherche (services de recherche de métadonnées, OAIS pour données de recherche) sont prioritaires.

Le domaine Data Management réunit deux disciplines présentant un haut niveau d'innovation, à savoir la recherche et les technologies de l'information. Les solutions en question risquent fort de se révéler obsolètes avant même leur achèvement. Il faut donc autant que possible éviter les développements «maison». Une grande flexibilité est indispensable, tant pour les concepts que pour la gestion du programme.

Les aspects suivants doivent être encouragés:

DM-1	Elaboration de concepts pour la gestion du cycle de vie des données, pour l'extraction et la mise à disposition de métadonnées ainsi que pour le stockage et l'archivage pérenne. Les concepts doivent définir les processus, les interfaces et les directives nécessaires.
DM-2	Extension et transformation de solutions locales établies en services répondant aux exigences définies sous DM-1 et permettant une exploitation durable grâce aux utilisateurs et au modèle de financement.
DM-3	Projets pilotes utilisant les services offerts.
DM-4	Etablissement d'un service d'assistance pour les questions de gestion des données et d'informatique en nuage (équipe e-Science) (cf. CC-4).
DM-5	Modules de formation de différents fournisseurs.
DM-6	Service de recherche de métadonnées, cf. WE-2, EP-11 (mise en place d'un hub de métadonnées avec centre de coordination).

Tableau 8: recommandations d'encouragement pour le champ d'action Data Management

4.6 Cloud Computing

4.6.1 Services

- S-13 Accès à des ressources informatiques temporaires
- S-14 Accès à des ressources de stockage temporaires

4.6.2 Résumé de la stratégie partielle

Comme de nombreux autres gouvernements, le Conseil fédéral mise sur une stratégie «cloud first» en suggérant que les universités suisses devraient suivre cet exemple. Mais les institutions universitaires ont hésité à adopter, voire seulement à tolérer l'utilisation de ces services en raison des incidences juridiques possibles de l'externalisation des données et de leur traitement (hors de l'institution ou du pays) ou de craintes de perte de contrôle des données et d'enfermement propriétaire.

Au sein de la communauté scientifique suisse, on ne prévoit pas de service unique de calcul ou de stockage en nuage – il est plus vraisemblable que ces services soient considérés comme des catégories de prestations utilisées par les institutions et proposées sur un marché commun, partagé avec d'autres institutions. Les chercheurs doivent donc avoir la possibilité d'utiliser des ressources internationales selon les besoins liés à leurs collaborations, ou des ressources très spécialisées qui ne sont accessibles qu'à un petit nombre de chercheurs.

L'une des recommandations du groupe stratégique Cloud Computing basées sur l'examen des Use Cases consiste à élargir le modèle IaaS (Infrastructure as a Service) et à définir un concept général pour l'informatique en nuage, car celle-ci influe sur la mise en œuvre du modèle IaaS et la manière avec laquelle les autres services sont fournis via PaaS (Platform as a Service) et SaaS (Software as a Service). Le groupe stratégique recommande également de renoncer au terme «temporaire» en liaison avec les ressources de calcul et de stockage car plusieurs Use Cases impliquent des utilisations de durée indéterminée de ces services. En outre, la réalisation du concept de services en nuage constitue une base importante pour tous les services nationaux.

Les services pourraient être fournis en partenariat avec des prestataires commerciaux, à l'instar des services «Internet2 NET+» (www.internet2.edu/netplus/cloud-services.html), SURF (www.surfsites.nl/cloud/english) et Janet (www.ja.net), ce qui permettrait également de négocier des tarifs plus avantageux. Une sélection harmonisée de services en nuage choisis parmi de nombreux fournisseurs ou la conversion en services en nuage d'outils ou de ressources existants peut profiter à un grand nombre d'organisations et de chercheurs. Afin d'éviter que les projets se fragmentent ou ne puissent pas atteindre une masse critique, le groupe stratégique propose de créer une équipe e-Science interinstitutionnelle chargée d'assurer une démarche coordonnée. Il existe déjà de telles équipes e-Science sur divers sites des quatre coins du monde (esciencecenter.nl, nectar.org.au).

Le marché commercial des services en nuage est très dynamique. D'autre part, de nombreuses institutions universitaires exploitent leurs propres infrastructures de calcul et de stockage au niveau local, ceci non seulement de manière centralisée mais aussi au sein des départements et des instituts. Un nombre croissant de ces installations locales offrent des ressources virtuelles de calcul et de stockage. Néanmoins, elles ne sont généralement pas conçues pour permettre un accès self-service en nuage et sont le plus souvent réservées à un petit cercle d'utilisateurs. Ainsi, des groupes de recherche envisagent de recourir à des services en nuage pour leurs Use Cases scientifiques à de nombreux niveaux. Or cette étude devrait intervenir de manière coordonnée, avec une vision claire des incidences légales possibles. S'il est vrai que des efforts considérables sont investis dans la définition de standards de l'informatique en nuage à tous les niveaux, il est vrai aussi que, pour le moment, aucun d'entre eux n'a encore été largement reconnu et adopté. Seul un accent marqué sur l'interopérabilité permettra aux investissements personnels et financiers dans ces standards de déboucher sur des progrès majeurs et des choix bien fondés. Quel que soit le standard choisi, il faut prévoir le passage à un autre standard dans le proche avenir.

4.6.3 Relations avec d'autres champs d'action

Les exigences suivantes imposées au champ d'action Cloud Computing ont été complétées ou mises en évidence dans d'autres stratégies partielles:

Orientation clients

Le groupe stratégique souligne que les activités doivent être guidées par les besoins effectifs des chercheurs et des enseignants. Ainsi, le champ d'action e-Learning impose une exigence très spécifique à l'informatique en nuage: il souhaite développer un système basé sur des machines virtuelles permettant de créer des simulations et des environnements de jeu (à des fins éducatives) en collaboration avec Cloud Computing.

Les services en nuage devraient fournir des interfaces web simples permettant aux utilisateurs de demander un accès et de gérer les ressources de calcul et de stockage. Ils devraient également être accessibles via des API. Ces dernières doivent autant que possible être conformes à des standards répandus. Une interface permettrait alors aux utilisateurs de signaler et de montrer les problèmes liés aux services et d'évaluer leur performance.

Les services devraient aussi fournir des interfaces de comptabilité pour le relevé et la surveillance des coûts, afin que l'acquisition et l'utilisation des ressources puissent être portées en compte dans les institutions. Ce système doit permettre d'imputer les charges à des utilisateurs ou des groupes au sein d'une institution. L'informatique en nuage doit permettre d'accéder aux identités et attributs fournis par des services de gestion de l'identité afin de satisfaire les besoins comptables.

En complément aux interfaces techniques, l'informatique en nuage sera liée à SwiNG pour former des interfaces vers des projets nationaux et internationaux, notamment ceux compatibles avec les communautés nationales et internationales (par ex. EGI, EUDAT, RDA).

Gestion des données

Pour la mise à disposition de services centraux, la stratégie partielle Data Management table sur des infrastructures fournies par la stratégie partielle Cloud Computing.

4.6.4 Recommandations du groupe stratégique (objets d'action)

1. Appel d'offres pour des services nationaux de calcul et de stockage en nuage répondant aux besoins de la communauté universitaire suisse. Toutes les institutions universitaires suisses doivent pouvoir accéder au service, et ses critères qualitatifs (authenticité, intégrité, accessibilité, sécurité, etc.) doivent être contrôlés systématiquement à l'aide d'outils et de processus transparents. Des processus de relevé des statistiques d'utilisation et de facturation doivent être mis en place. La stratégie du programme pour l'«organisation nationale» doit prévoir des procédures établissant des liens entre les consommateurs et les fournisseurs. Elle doit en outre viser une collaboration avec des agences de financement pour établir des modèles de gestion indiquant comment les utilisateurs peuvent obtenir des aides financières liées aux services nationaux. En outre, elle doit favoriser la collaboration avec des communautés d'utilisateurs telles que SwiNG¹ et Eduhub², et inciter les fournisseurs à mettre leurs services à la disposition de toute la communauté suisse de la recherche.
2. Appel d'offres pour des projets d'intégration coopératifs susceptibles de définir et de mettre en œuvre des standards pour le contrôle national des accès et pour l'infrastructure nécessaire aux rapports d'utilisation. Les standards doivent être conformes aux solutions de gestion fédérée de l'identité. Les aspects légaux et administratifs de l'utilisation de services en nuage (facturation entre les institutions, protection des données, etc.) doivent être tirés au clair. Cet appel d'offres peut aussi inclure une étude de l'intégration de ressources IaaS distantes dans

¹ Site web de la Swiss National Grid Association (SwiNG) (<http://www.swing-grid.ch>)

² Eduhub est une communauté e-Learning auprès des hautes écoles suisses (<http://www.eduhub.ch>)

les infrastructures TIC des campus des institutions universitaires. Une attention particulière doit être consacrée aux démarches SDN (Software-Defined Networking). Ces projets doivent s'accompagner de démonstrations de faisabilité réalistes.

3. Appel d'offres pour une équipe e-Science nationale qui renforce l'assistance informatique dans le domaine scientifique au sein de diverses institutions en se fondant sur l'expérience de la coopération interinstitutionnelle en informatique issue de projets tels que SwissACC, SystemsX et CHIPP. Les propositions pour l'équipe e-Science nationale doivent décrire de manière détaillée le mode de fonctionnement et la collaboration de l'équipe dans tous les domaines stratégiques. L'équipe doit assister et accompagner différentes communautés dans les domaines de la recherche et de l'enseignement en vue de faciliter l'adoption des services en nuage. L'équipe e-Science nationale doit en outre exploiter l'expertise et les ressources des institutions de même que des activités nationales et internationales.
4. Appel d'offres pour des projets coopératifs de financement de l'adoption et du développement de services en nuage basés sur les Use Cases et les besoins de la communauté. Les projets doivent présenter un niveau d'interopérabilité élevé et soutenu entre les communautés scientifiques et favoriser une connectivité plus intensive entre les activités scientifiques, notamment en termes de partage des ressources.
5. Financement de projets d'importance nationale qui s'intègrent dans l'e-Infrastructure internationale des communautés de la recherche (par ex. EGI, Elixir, EUDAT, RDA), de manière à ce que tous les chercheurs de Suisse puissent bénéficier de ces activités et de ces ressources. Cet effort doit être fourni en coopération avec les partenaires actuels des projets respectifs et être guidé par les besoins des chercheurs ou des communautés. Il s'agit ici notamment de favoriser l'affiliation permanente des organisations suisses partenaires au sein de l'initiative EGI et d'assurer la liaison entre la communauté universitaire suisse et la fédération EGI paneuropéenne de systèmes en nuage privés.

4.6.5 Recommandations de mise en œuvre

Technique

L'un des objectifs de la stratégie de l'informatique en nuage consiste à pouvoir exiger l'interopérabilité et l'intégration des services partout où cela est nécessaire ou souhaitable, y compris dans le cadre de partenariats commerciaux, selon les besoins. L'interopérabilité est importante car elle permet d'élargir le choix et d'instaurer des conditions équitables pour les partenaires, ce qui aide à éviter un enfermement avec un prestataire incapable de répondre à tous les besoins ou qui perd de sa compétitivité avec le temps. Cela peut aussi permettre de prévenir une impasse technique pour les développeurs, même si un service présente un modèle de gestion séduisant.

Les interfaces vers les services en nuage seront cruciales dans les champs d'action Working Environment, Data Management, e-Learning et e-Publishing car de nombreux Use Cases combineront l'hébergement et le traitement des données, et les données traitées devront être transférées de et vers les systèmes utilisés dans d'autres champs d'action. Les interfaces doivent être harmonisées au maximum et les services en nuage doivent si possible être standardisés pour toutes les institutions. Un soin particulier doit être consacré aux interfaces vers des services qui font un usage intensif des données afin de garantir de bonnes performances et une exploitation fluide des services en nuage.

Les services en nuage spécifiques ne feront pas l'objet de définition ou de mandat, car il appartient aux différentes institutions et entreprises d'offrir des services répondant à un intérêt suffisant du marché pour être réalisables. Il faut s'attendre à une offre en nuage mêlant des ressources de base et d'autres très spécialisées (par ex. ressources HPC et ressources de stockage). Un risque possible est l'absence à terme d'un ensemble adéquat de fournisseurs de services en nuage ou la présence de fournisseurs dont le modèle tarifaire ne s'accorde pas avec le financement dont disposent les chercheurs. Mais il existe suffisamment de nouvelles infrastructures en nuage utilisables pour les débuts (SwissACC, SWITCH).

Le projet «Swiss Academic Compute Cloud» définit comme suit les attributs d'un service en nuage:

Self-service	Les utilisateurs peuvent accéder directement à des fonctions informatiques (par ex. temps de serveur et stockage en réseau) et les utiliser de manière unilatérale, sans interaction humaine.
Sur demande	Selon les besoins, au moment souhaité, avec la possibilité de mise à disposition automatique. Sans engagement à long terme ni investissement initial.
Coûts transparents	Seule l'utilisation effective peut être facturée. La comptabilisation de l'usage effectif est transparente tant pour les utilisateurs que pour le fournisseur et mesurée en unités pertinentes (heures processeur, Go par mois, Mo transférés, etc.)
Flexible, extensible	Les capacités peuvent être fournies et restituées de manière flexible afin de s'adapter rapidement, selon la demande. Pour les utilisateurs, les capacités peuvent paraître illimitées et utilisables dans la quantité souhaitée à tout moment.
Multi-tenant	Les ressources informatiques du fournisseur sont groupées pour desservir plusieurs utilisateurs simultanément; les ressources sont distribuées et attribuées de manière dynamique en fonction de la demande des utilisateurs.
Programmable	Les services disposent d'une API publique et programmable permettant de programmer tous les aspects des services, de manière à ce que des processus automatisés puissent être ajoutés aux services.

Aspects juridiques

Les institutions universitaires ont hésité à adopter, voire à autoriser l'utilisation de services en nuage pour les raisons suivantes:

- Incidences juridiques possibles de l'externalisation des données et de leur traitement hors de l'institution ou du pays
- Directives locales prescrivant où et comment les données peuvent être stockées et traitées
- Craintes de perte de contrôle et d'enfermement propriétaire
- Impression selon laquelle les services en nuage commerciaux coûtent plus cher à long terme que l'acquisition et l'entretien de ses propres infrastructures ou qu'ils sont incompatibles avec les modèles OPEX et CAPEX

Les accords portant sur les SLA, les questions juridiques et le monitoring constituent donc un important champ de travail. Il faut notamment tirer au clair les aspects légaux de la facturation des services en nuage entre les institutions.

Organisation

Le groupe stratégique propose une équipe e-Science interinstitutionnelle indépendante des fournisseurs de services en nuage et qui soutient les chercheurs dans l'utilisation de ressources en nuage. Le futur modèle d'exploitation doit comporter une fonction de consultation et la Suisse doit être représentée dans des projets et communautés de portée internationale (par ex. EGI, EUDAT, RDA).

Le succès d'une équipe e-Science dépend très largement d'un bon ancrage dans un vaste domaine de recherche, d'une assistance des chercheurs répondant aux besoins effectifs et de l'encouragement de la collaboration entre les institutions.

Finances

Les coûts d'investissement nécessaires pour la réalisation des capacités de stockage et de calcul prévues seront de l'ordre de plusieurs dizaines de millions de francs. Les investissements dans les équipements devraient être financés par les institutions elles-mêmes, selon le cas avec la contribution de grandes communautés d'utilisateurs permanents. Il n'est pas indiqué de financer des achats d'équipements par l'intermédiaire du programme, d'abord parce que les fonds disponibles dans ce

domaine sont insuffisants et ensuite parce que l'expérience montre que de telles aides ne débouchent que rarement sur des services durables pour la communauté au sens large.

En termes de services, il est prévu que les services nationaux couvrent entièrement leurs coûts et que les stratégies tarifaires varient entre les différents fournisseurs des services.

L'équipe e-Science aura besoin d'un financement de fonctionnement minimal pour couvrir les frais de son engagement au sein du programme ainsi que dans le cadre d'activités nationales et internationales. Le programme devrait financer au moins 5 à 25% d'un EPT pour chacune des institutions participant au programme (en fonction du nombre de chercheurs et d'enseignants de chaque institution). En outre, le programme devra fournir une certaine partie du financement des activités de l'équipe (par ex. déplacements, organisation de cours et de présentations), soit environ 100 000 francs par an. Des projets liés aux e-Infrastructures internationales pour les communautés de chercheurs (par ex. EGI, Elixir, EUDAT) devront aussi être financés ou cofinancés, de manière à ce que les chercheurs de Suisse puissent bénéficier des activités et des ressources correspondantes. Cet effort doit être mené en collaboration avec les partenaires actuels des projets respectifs et en fonction des besoins des Use Cases et des communautés. Le montant devrait s'établir ici à quelque 200 000 francs par an. Une partie du financement devrait être allouée à de petits projets (~500 000 francs par an) et environ 2 millions de francs par an devraient être consacrés à de grands projets de coopération.

Recommandations pour la sélection des projets

Dans la stratégie partielle Cloud Computing, priorité est donnée au développement et à l'offre de services dans les milieux universitaires qui peuvent utiliser des offres commerciales. La collaboration entre les institutions (fournisseurs et clients) est déterminante. Les offres doivent présenter toutes les caractéristiques essentielles de l'informatique en nuage et être intégrables dans la future gestion d'identité. L'utilisation de ressources en nuage dans la recherche doit être encouragée et simplifiée par un service d'assistance (équipe e-Science) et des modules de formation.

Les aspects suivants doivent être encouragés:

CC-1	Développement de services en nuage de niveau national (descriptif du service, SLA, marketing, conseil consultatif). Mais les coûts d'infrastructures doivent être assumés par les utilisateurs des services (modèle de financement).
CC-2	Projets d'intégration coopératifs qui traitent d'aspects de l'informatique en nuage et proposent ou implémentent des solutions. Les thèmes concernés sont la gestion des accès, les rapports, la facturation, les solutions juridiques, le nuage hybride et l'intégration dans des e-Infrastructures internationales.
CC-3	Projets pilotes utilisant les services offerts.
CC-4	Création d'un service d'assistance pour les questions de gestion des données et d'informatique en nuage (équipe e-Science) (cf. DM-4)
CC-5	Modules de formation pour l'utilisation de ressources en nuage.

Tableau 9: recommandations d'encouragement pour le champ d'action Cloud Computing

4.7 Modèle d'exploitation (organisation nationale)

En 2017, les projets soutenus par le programme devraient générer une infrastructure de service dont l'exploitation sera durablement autonome financièrement. La mise en place d'une organisation nationale aux structures stables, avec des conditions-cadres juridiques claires, qui reprendra les tâches de la direction du programme s'inscrit dans le cadre du programme.

À la différence des six stratégies partielles précédentes, les lignes directrices de l'établissement d'une organisation nationale ont été élaborées hors de l'architecture du programme.

4.7.1 Mesures de mise en place

Les mesures suivantes ont déjà débuté lors de la préparation du premier appel à projets:

1. **Classification des services:** établissement d'une classification des services devant servir de méthode de priorisation. Une première version doit déjà être disponible pour la première évaluation, dans le cadre du programme.
2. **Processus d'évaluation et groupe d'experts:** établissement d'un processus d'évaluation et de critères d'évaluation pour la sélection et le financement de projets et de services ainsi que pour la création d'un groupe d'experts. Une première version doit déjà être disponible pour le premier appel à projets, dans le cadre du programme.
3. **Réglementation des prestations propres:** établissement d'une réglementation des prestations propres des institutions participantes pour le financement de projets. Une première version doit déjà être disponible pour le premier appel à projets, dans le cadre du programme.
4. **Conseils consultatifs:** mise en place de conseils consultatifs dans le cadre de la mise en service des services.

Les mesures suivantes sont prévues pour la suite du déroulement du programme:

5. **Mise en place d'une organisation nationale:** mise en place d'une organisation nationale sur la base de l'organisation du programme avec secrétariat, comité de pilotage et groupe d'experts. Définition progressive des éventuelles possibilités d'affiliation, des responsabilités et des processus.
6. **Mise en place d'un organe de surveillance:** détermination des responsabilités et des processus puis recrutement des membres, ou recours à une organisation hôte disposant d'un organe de surveillance approprié.

Le groupe stratégique «Organisation nationale» a proposé les principes et les instances nécessaires à la mise en place d'une organisation nationale. Ceux-ci sont décrits ci-après.

La transition entre l'organisation du programme et une organisation nationale peut être représentée comme suit:

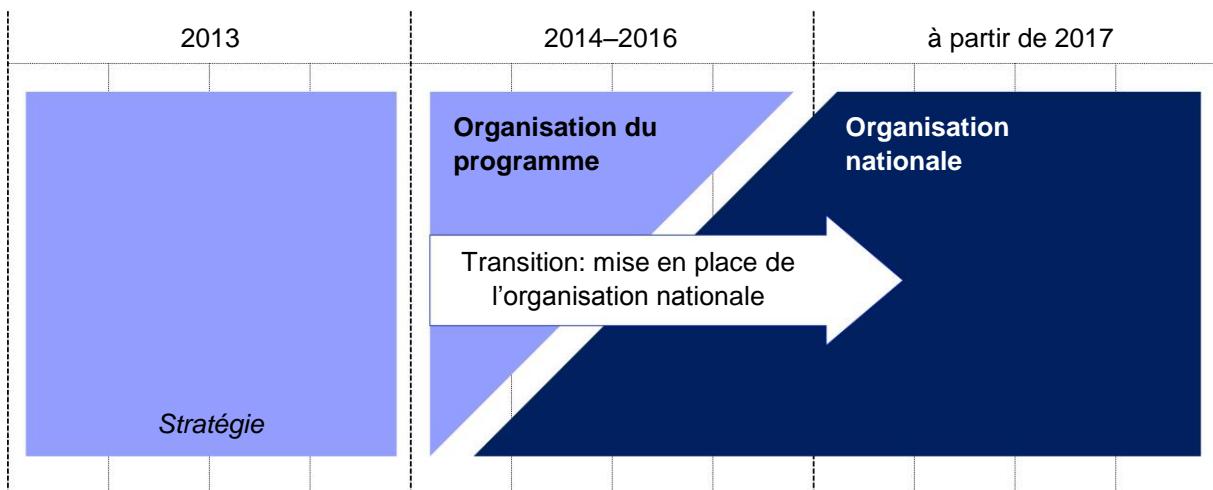


Figure 5: mise en place de l'organisation nationale

4.7.2 Principles

Le groupe stratégique responsable a identifié les principes suivants comme conditions à l'établissement d'une organisation nationale:

- a. En Suisse, seul peut réussir un modèle de service décentralisé pouvant s'appuyer sur des prestataires volontaires, compétents, bien acceptés et permettant une utilisation autonome des services.
- b. L'organisation nationale est un centre de coordination rationalisé et crédible, qui n'offre aucun service. Elle n'assume que des tâches qui doivent être effectuées de manière centralisée.
- c. Afin d'optimiser les charges de personnel pour les tâches administratives, il serait préférable d'associer l'organisation nationale à une organisation hôte existante. La responsabilité de l'organisation nationale incombe à la CUS. Il appartient à la CUS de l'affilier à une organisation.
- d. L'organisation nationale se compose d'une division administrative et de conseils consultatifs. Ces derniers sont constitués d'experts recrutés auprès des différentes parties prenantes.
- e. Un organe de surveillance contrôle les activités de l'organisation nationale. Il peut s'agir d'un organe indépendant ou du conseil consultatif de l'organisation hôte, si celle-ci est un organe national.
- f. L'organisation nationale est responsable de la mise en œuvre et de l'évolution de la stratégie. Pour ce faire, elle suit l'évolution du marché et les activités internationales.
- g. L'organisation nationale définit des principes, des critères et des processus pour la détermination des priorités des services et des projets, et veille à leur mise en œuvre.
- h. L'organisation nationale planifie et coordonne les moyens financiers à sa disposition et les répartit selon les principes d'une utilisation efficace et efficiente. Elle s'efforce de garantir une base de financement durable.
- i. L'organisation nationale définit des interfaces et des directives ouvertes et stables permettant une évolution dynamique de la plate-forme de service. Elle veille à leur mise en œuvre et à leur respect.
- j. L'organisation nationale gère le catalogue des services nationaux. Elle contrôle le respect des accords de niveau de service (SLA) des prestataires au sens d'un label de qualité.
- k. L'organisation nationale se charge des activités de marketing et de communication pour la plate-forme de service.

- I. L'organisation nationale peut assurer la représentation de la Suisse au sein d'organes internationaux dans le domaine de la fourniture d'informations scientifiques.
- m. Les projets et les propositions de perfectionnement des services sont évalués par un groupe d'experts dont l'indépendance doit être garantie.

4.7.3 Instances

Prestataires décentralisés

Toutes les institutions énumérées au chiffre 1.5 peuvent être fournisseurs de service: les prestataires qui assument aujourd'hui déjà des tâches en faveur des universités (SWITCH, Consortium des bibliothèques universitaires suisses,...) ainsi que les prestataires commerciaux. Ces derniers ne doivent être mandatés directement par l'organisation nationale que dans des cas exceptionnels (cf. principe b). En règle générale, les services sont offerts indirectement, via une institution affiliée.

Organisation nationale

Unité administrative centrale:

Les rôles suivants sont nécessaires pour remplir les tâches spécifiées dans les principes:

- Direction
- Gestion des services
 - Gestion du portefeuille
 - Gestion des SLA
 - Architecture des services
- Gestion/assistance des projets

Conseils consultatifs:

Un conseil consultatif doit être désigné pour chacun des services ou groupes de services. Ce conseil est responsable du développement stratégique des services ou groupes de services. Des experts des parties prenantes suivantes y sont représentés:

- Fournisseurs des services
- Utilisateurs des services
- Fournisseurs et groupes de clients potentiels situés au sein ou à l'extérieur des hautes écoles

Des experts internationaux peuvent aussi être mandatés.

Affiliation à une organisation:

L'organisation nationale doit être affiliée à une organisation pouvant mettre à disposition les services administratifs suivants:

- Assistance / traductions
- Communication et marketing / sensibilisation
- Finances et controlling
- Service juridique
- Gestion du personnel
- Achats, gestion des contrats (éventuellement)

Le secrétariat général de la CRUS ou la future Conférence des recteurs conjointe est la principale organisation hôte, ou le point d'ancrage organisationnel le plus envisageable. Si l'organisation nationale ne peut pas être affiliée à une organisation hôte, il faut s'attendre à des frais supplémentaires.

Organe de surveillance:

Un organe de surveillance contrôle les activités de l'organisation nationale. L'organe de surveillance est désigné par la CUS, qui est responsable du cadre stratégique et financier. Cet organe est chargé du développement du programme et décide du financement des projets et services. Il peut s'agir d'un organe indépendant ou de l'organe de surveillance de l'organisation hôte, si celle-ci est un organe national.

Pendant la durée du programme, ce rôle est assumé par le comité de pilotage du programme.

Groupe d'experts

Le groupe d'experts examine les propositions de projet et les propositions d'exploitation des services. Il élabore des recommandations pour l'approbation des moyens financiers à l'attention de l'organe de surveillance. Des expertises externes peuvent également être demandées afin d'élargir la plage de disciplines et d'éviter des conflits d'intérêt.

4.7.4 Références internationales

Les structures fédéralistes de la Suisse doivent être prises en compte afin d'assurer un ancrage solide de l'organisation nationale. Il est donc judicieux de se pencher sur l'évolution en cours dans d'autres États fédéralistes tels que l'Allemagne. Lors de la comparaison de solutions, il faut aussi tenir compte de facteurs tels que les différences de taille ou le plurilinguisme régnant en Suisse.

4.7.5 Recommandations de mise en œuvre

Les aspects suivants doivent être encouragés:

NO-1	Organisation du programme / mise en place d'une organisation nationale.
NO-2	Plate-forme de service: cahier des charges et évaluation d'une plate-forme logicielle pour l'interface de gestion, définition d'un standard pour l'intégration et la gestion des services, détermination des interfaces et des directives.

Tableau 10: recommandations d'encouragement pour le modèle de gestion

5 Mise en œuvre

En prévision de la mise en œuvre, une vue d'ensemble des recommandations d'encouragement pour les différents champs d'action a été analysée, et les recommandations ont été attribuées à quatre axes principaux. La base du cadre financier 2014-2016 est formée par les indications des groupes stratégiques, priorisées du point de vue du programme en tenant compte des synergies potentielles entre les champs d'action. L'estimation des coûts d'exploitation à partir de 2017 doit être qualifiée de très approximative.

5.1 Engagements en cours

Quelque 45 millions de francs (45 312 000) sont disponibles pour la période 2013-2016 du programme CUS P-2. Ils se composent des fonds d'aide de la Conférence universitaire suisse (LAU, 37 mio. de francs), du Conseil des EPF (6 mio. de francs) et des hautes écoles spécialisées (LHES, 2 mio. de francs).

En 2013, outre le financement de l'organisation du programme, cinq initiatives ont été soutenues. Dans le cadre des projets «Swiss Academic Compute Cloud», «Learning Infrastructure» et «E-lib.ch», un financement transitoire a été assuré à des initiatives d'importance centrale pour le programme. Ces projets sont maintenant achevés. Les responsables concernés doivent déposer de nouvelles propositions de projet dans le cadre du programme CUS P-2. Des contributions ont été promises pour les projets «E-codices» et «Kooperative Speicherbibliothek Schweiz» jusqu'en 2016. Ces deux projets seront intégrés dans la stratégie du programme.

Ces engagements transitoires totalisent environ 8 millions de francs (8 119 000):

- Swiss Academic Compute Cloud: 582 000 francs (2013)
- Learning Infrastructure: 1 368 000 francs (2013)
- E-lib.ch: 2 030 000 francs (2013)
- E-codices: 2 016 000 francs (2013-2016)
- Kooperative Speicherbibliothek Schweiz: 1 million de francs (2013-2016)
- Bureau du programme: 1 150 000 francs (2013)

Il reste donc des fonds d'aide de l'ordre de 37 millions de francs pour les années 2014-2016.

5.2 Axes principaux et cadre de financement

Dans les stratégies partielles, quelques recoulements et interactions ont été établis entre les champs d'action. Pour permettre un traitement pertinent et une bonne priorisation des recommandations d'encouragement, les mesures de mise en œuvre ont été groupées en quatre trains de mesures: «Publications», «eScience», «Base» et «Services».

Ces quatre axes principaux de la mise en œuvre de la stratégie sont déduits de l'architecture logique des infrastructures d'information et de service visées:

- Deux «pools d'informations», préparés avec les trains de mesures «Publications» et «eScience», utilisant les données de recherche brutes ou traitées
- L'axe principal «Base», avec les mesures organisationnelles et techniques nécessaires à la mise en place et à l'exploitation permanente de services électroniques à un niveau national
- L'axe principal «Services» avec les mesures de mise en œuvre établies sur cette base et qui permettent le traitement, la préparation et l'utilisation ultérieure des données de recherche (par exemple dans le domaine e-Learning)

Un cadre de financement approximatif a été attribué à chacun des axes principaux pour la durée du programme. Les quatre axes principaux et les cadres de financement se présentent comme suit:

- Publications:** extension de l'offre et amélioration de l'accès aux informations scientifiques électroniques. Dans le domaine de l'Open Access, l'encouragement de la voie verte est prioritaire.

Env. 22 millions de francs sont disponibles pour ces tâches.

Quelque 5 millions de francs sont prévus pour l'exploitation courante à partir de 2017.

- eScience:** soutien de la gestion du cycle de vie des données et de la préservation ou de l'archivage pérenne des données de recherche à l'aide de concepts, d'outils et d'une assistance au niveau de l'informatique en nuage. La collaboration au-delà des frontières des institutions est décisive pour ce projet.

Le financement intervient par étapes et totalise env. 3 millions de francs.

Un million de francs est prévu pour l'exploitation courante à partir de 2017.

- Base:** mise en place des conditions techniques et organisationnelles nécessaires pour offrir des services au niveau national.

Env. 7 millions de francs sont disponibles dans ce domaine.

Quelque 3 millions de francs sont prévus pour l'exploitation courante à partir de 2017.

- Services:** extension de services actuels «informels» (conception et description de services, SLA, frais et facturation), publication sur le portail de service et établissement des conseils consultatifs correspondants.

Env. 5 millions de francs sont disponibles pour ces tâches.

Un million de francs est prévu pour l'exploitation courante à partir de 2017.

Les fonds destinés à la direction du programme et à la mise en place de l'organisation nationale sont compris dans les mesures de mise en œuvre et dans le cadre financier.

Les cadres financiers pour les quatre axes principaux ont une valeur indicative. Le respect des budgets dépend de la réception de propositions de projet valables.

Certains des services prévus, mais pas tous, devront pouvoir s'autofinancer dès 2017. Le cadre financier pour la perpétuation au-delà de 2017 des services mis en place a été estimé très grossièrement et représente 10 millions de francs par an.

5.3 Mesures de mise en œuvre

Le tableau présente un aperçu des mesures de mise en œuvre et des cadres de financement du programme. Un niveau de priorité a été attribué à chacune des mesures. Comme certaines d'entre elles dépendent de la réalisation d'autres mesures, une répartition approximative en trois phases a aussi été établie. Les mesures de la phase 1 peuvent faire l'objet de propositions immédiates, celles des phases 2 et 3 sont soumises à la levée des réserves actuelles.

Les recommandations d'encouragement suivantes ont été regroupées en une recommandation:

- CC-4 → DM-4
- DM-6 → WE-2
- EL-5 → EP-3
- EP-11 → WE-2
- NO-2 → WE-1

N°	Mesure de mise en œuvre	Priorité (1-3)	Phase (1-3)
Publications: 22 mio. CHF (jusqu'en 2016), 5 mio. CHF/an (dès 2017)			
EP-1	<p>Proposition du Consortium des bibliothèques universitaires suisses prévoyant l'acquisition de licences nationales pour des publications sélectionnées.</p> <p>La proposition:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) explicite la procédure de sélection prévue, b) se réfère aux critères d'encouragement de la DFG, c) tient compte de l'évolution de l'organisation du Consortium engendrée par sa nouvelle tâche. <p>Compte tenu de la portée nationale de la proposition, le programme CUS P-2 impute les investissements courants du Consortium dans les licences de contenus actuels au titre de prestation propre. Le programme part du principe que le Consortium approuve la négociation d'options Open Access sur les licences en cours.</p>	1	1
EP-2	Création d'une étude pour le monitorage du comportement de publication des chercheurs en Suisse.	1	1
EP-4	Projets de coopération visant l'amélioration de la communication sur les conditions des éditeurs et les droits d'auteur.	1	1
EP-6	Projet d'amélioration de l'interopérabilité des dépôts de données et des plates-formes de numérisation.	1	1
EP-8	Participation aux propositions Gold OA du FNS ou des universités: contributions aux frais de publication, affiliation à des éditeurs OA, participation à des consortiums OA disciplinaires.	2	1
EP-9	Conversion à un modèle Open Access de publications détenues par des universités, des sociétés scientifiques, etc.	2	1
EP-10	<i>EP-10 est remplacée par les mesures EP-10a, b, c, d et e. Veuillez consulter le document séparé «Axe principal Publications, mesure de mise en œuvre EP-10, Numérisation: stratégie et mesures de mise en œuvre adaptées» (du 31 mars 2015).</i>		
EP-12	Projets coopératifs visant à améliorer la qualité des métadonnées standardisées et des fichiers d'autorité.	2	1
WE-2	Spécification et implémentation d'une solution de recherche pour publications scientifiques et de données de recherche avec hub de métadonnées et moteur de recherche, de préférence sous forme d'extension d'une solution existante (regroupement: EP-11, DM-6).	1	1
eScience: 3 mio. CHF (jusqu'en 2016), 1 mio. CHF/an (dès 2017)			
DM-1	Elaboration de concepts pour la gestion du cycle de vie des données, pour l'extraction et la mise à disposition de métadonnées ainsi que pour le stockage et l'archivage pérenne. Les concepts doivent définir les processus, les interfaces et les directives nécessaires.	1	1
DM-2	Extension et transformation de solutions locales établies en services répondant aux exigences définies sous DM-1 et permettant une exploitation durable grâce aux utilisateurs et au modèle de financement.	1	2
DM-3	Projets pilotes utilisant les services offerts.	1	2
DM-5	Modules de formation pour la gestion des données et les métadonnées.	1	2
DM-4	Etablissement d'un service d'assistance pour les questions de gestion des données et d'informatique en nuage (équipe e-Science) (regroupement: CC-4).	1	1
CC-5	Modules de formation pour l'utilisation de ressources en nuage.	1	1
Base: 7 mio. CHF (jusqu'en 2016), 3 mio. CHF/an (dès 2017)			
IM-1	<p>SWITCH est invitée à soumettre une proposition de projet pour la création de la «Swiss edu-ID» sur la base de la stratégie partielle «Identity Management». La proposition doit:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) tenir compte des exigences issues des autres champs d'action, b) proposer un conseil consultatif disposant d'un large soutien, c) contenir un plan d'entreprise pour l'exploitation d'une «Swiss edu-ID», d) justifier la subvention proposée et la part prévue de fonds propres (l'aide et les fonds propres doivent être maintenus séparés compte tenu du plan d'entreprise pour l'exploitation). 	1	1
IM-2	Applications pilotes pour la liaison des identifiants communautaires (par ex. ORCID) avec l'Identity Management.	2	2

N°	Mesure de mise en œuvre	Priorité (1-3)	Phase (1-3)
IM-3	Développement de systèmes permettant l'authentification et l'autorisation de ressources non-web via l'interface vers Swiss edu-ID.	2	2
WE-1	Plate-forme de service: cahier des charges et évaluation d'une plate-forme logicielle pour l'interface de gestion; définition d'un standard pour l'intégration et la gestion des services; établissement des interfaces et des directives (regroupement: NO-2).	2	2
WE-3	Spécification et implémentation d'un système de gestion de groupes permettant la gestion des droits numériques, la gestion de rôles et de sous-groupes ainsi que les scénarios de travail. La solution fournit des interfaces pour l'utilisation de la gestion de groupes par d'autres services (WE-3 dépend de la disponibilité d'une nouvelle solution pour la gestion des identités et donc d'une étroite collaboration dans ce domaine).	2	2
WE-4	Si nécessaire: création de la plate-forme de développement et d'exécution (WE-4 doit obligatoirement être basée sur WE-1).	3	3
WE-7	Si nécessaire: création d'une fonction d'auto-inscription pour le catalogue de services.	3	2
EP-3	Etablissement d'un centre de compétence pour les droits d'auteur, droits sur les données et l'Open Access. Les candidatures sont les bienvenues; (les propositions exploitant des synergies avec d'autres champs d'action auront la priorité) (regroupement: EL-5).	1	1
CC-1	Développement de services en nuage de niveau national (descriptif du service, SLA, marketing, conseil consultatif). Mais les coûts d'infrastructures doivent être assumés par les utilisateurs des services (modèle de financement).	1	1
CC-2	Projets d'intégration coopératifs qui traitent d'aspects de l'informatique en nuage et proposent ou implémentent des solutions. Les thèmes concernés sont la gestion des accès, les rapports, la facturation, les solutions juridiques, le nuage hybride et l'intégration dans des e-Infrastructures internationales.	1	2
NO-1	Secrétariat / mise en place d'une organisation nationale	1	1
Services: 5 mio. CHF (jusqu'en 2016), 1 mio. CHF/an (dès 2017)			
WE-5	Si nécessaire: création d'un environnement de travail personnalisé avec cockpit donnant accès aux services et aux informations.	3	3
WE-6	Si nécessaire: intégration de services favorisant la coopération (fonctions collaboratives) et la gestion des données (gestion du cycle de vie, réutilisation de données de recherche).	3	2
EP-5	Ouverture d'accès à des dépôts de données de haute qualité existants pour les chercheurs intéressés en Suisse, à titre de service national.	2	1
EP-7	Ouverture des plates-formes de publication Open Access (par ex. sur la base de l'Open Journal System), à titre de service national.	2	1
EL-1	Perfectionnement (coûts d'investissement) de solutions coopératives et interopérables qui ne seront pas soumises à la concurrence de solutions commerciales dans l'avenir prévisible.	2	1
EL-2	Extension et transformation de solutions locales en services ouverts aux participants.	2	1
EL-3	Frais d'adaptation (coûts d'investissement) de telles solutions.	2	1
EL-4	Projets pilotes coopératifs pour des solutions ouvertes aux participants dans de nouveaux domaines (voir les objets d'action e-Assessment, Knowledge Transfer).	2	1
CC-3	Projets pilotes utilisant les services en nuage offerts.	1	2
Total fonds d'aide: 37 mio. CHF (jusqu'en 2016). Env. 10 mio. CHF/an dès 2017.			

Tableau 11: mesures de mise en œuvre

5.4 Propositions de projet et mandats

L'objectif du programme, soit l'utilisation commune et décentralisée de services nationaux offerts par des hautes écoles ou des institutions proches des hautes écoles, implique un changement d'attitude. Les hautes écoles doivent être disposées à intervenir sur un nouveau «marché», en tant que fournisseurs et clients. Compte tenu de la structure fédéraliste du paysage suisse des hautes écoles, cette nouvelle attitude doit être introduite progressivement: tant «top-down», par l'implication des organes de direction (CUS/CRUS, directions des hautes écoles) et des organes d'encouragement (SEFRI, FNS), que «bottom-up», par la mise à disposition d'offres de haute valeur.

Ce processus ne peut être contrôlé que partiellement. Il dépend essentiellement de la correspondance entre les mesures de mise en œuvre proposées et les projets des universités. Le principe veut que les institutions ayant droit soient invitées à soumettre des propositions de projet (cf. chiffre 1.5). Seul un petit nombre de mesures sera mis en œuvre directement avec des prestataires qui assument déjà des tâches profitant à toutes les hautes écoles (à savoir SWITCH et le Consortium des bibliothèques universitaires suisses).

D'une manière générale, les auteurs de proposition sont censés apporter des prestations propres du même ordre de grandeur que les fonds d'aide («matching funds»). Les projets de coopération sont explicitement souhaités. Ils doivent être financés indépendamment de l'affiliation à une institution. Si un projet ne présente que peu d'intérêt pour l'institution qui en dirige la réalisation, elle peut demander une réduction de sa prestation propre.

Les projets de mise en œuvre doivent autant que possible être basés sur des services existants et prendre en compte des standards nationaux et internationaux ainsi que des meilleures pratiques.

Si, pendant le déroulement du programme, il s'avère qu'aucune proposition n'a été déposée pour des projets nécessaires à la mise en place d'une infrastructure de service dynamique, la direction du programme impulsera les mesures de mise en œuvre correspondantes de manière ciblée.

5.5 Evaluation

Les propositions de projet sont examinées par un groupe d'experts qui élabore des recommandations à l'attention du comité de pilotage. La décision d'approuver les propositions appartient au comité de pilotage. Des conseils consultatifs sont chargés de superviser les projets de développement de services nationaux. Ils doivent s'assurer que les exigences des clients sont prises en compte.

Les propositions de projet sont évaluées en fonction des trois critères suivants:

- A. Rectitude formelle (justification de la proposition, intégrité, etc.)
- B. Conformité au Livre blanc
- C. Qualité

Les critères A et B servent de filtres et assurent un bon niveau pour l'évaluation de la qualité. La qualité des propositions de projet (C) est évaluée en fonction des critères suivants:

- C.1 Utilité et importance stratégique pour le programme:
 - Rang de priorité pour le portefeuille de projets
 - Efficacité
 - Avantages quantifiables (par ex. gain d'efficacité)
 - Importance internationale
- C.2 Faisabilité:
 - Qualité technique, bien-fondé de la démarche
 - Chances de succès
 - Équipe de projet (expérience, références)
 - Ecoute de la clientèle
 - Prise en compte des conditions-cadres juridiques

- Prise en compte des conditions-cadres techniques
- C.3 Modèle de financement («business case»):
 - Coûts de réalisation
 - Coûts d'exploitation
 - Durabilité
 - Utilisateurs potentiels
 - Modèle de facturation

Le critère central pour l'approbation des projets réside dans l'utilité nationale durable. Les conditions à réunir pour cela sont donc l'engagement, la compétence et la bonne réputation du prestataire ainsi que la démonstration de la pérennité financière grâce à une base de clientèle suffisamment large (modèle de financement). Les services doivent être mis à la disposition de la communauté universitaire suisse entière.

Le processus d'évaluation peut être visualisé comme suit:

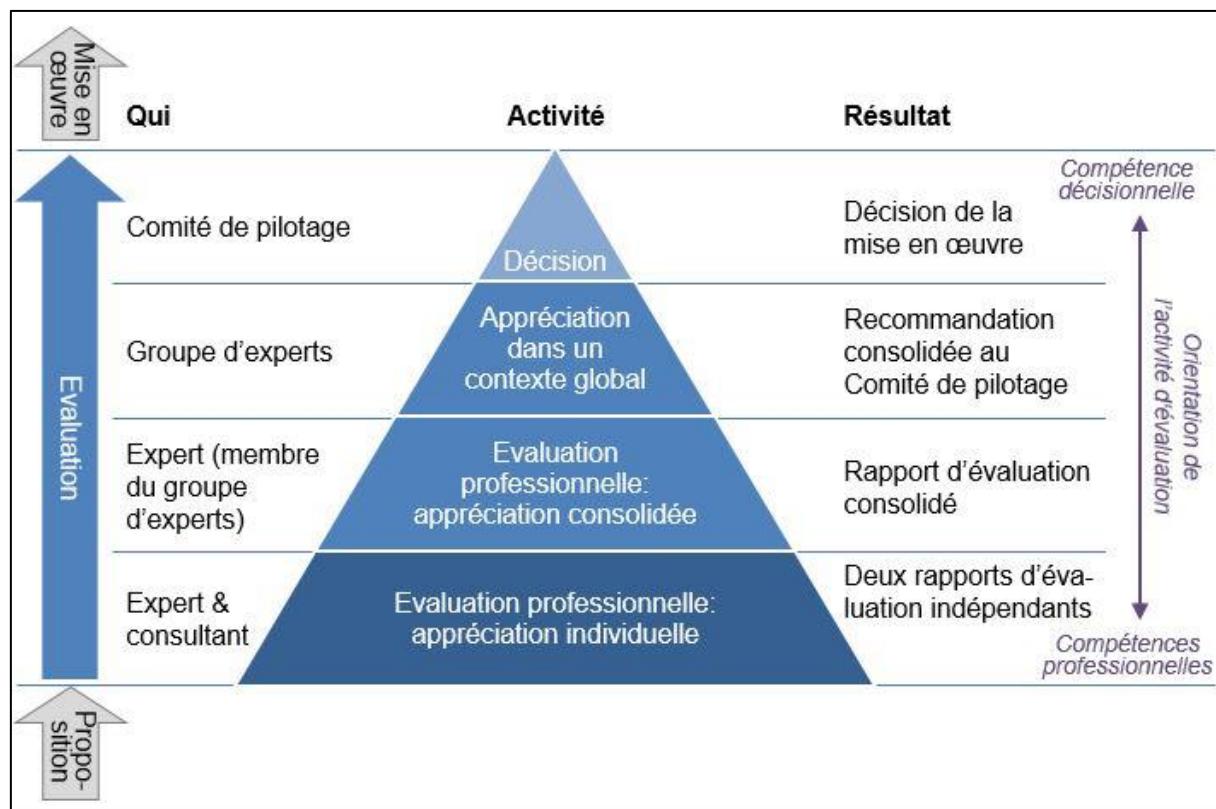


Figure 6: processus d'évaluation

Le comité de pilotage fait appel à un groupe d'experts permanent pour l'évaluation des propositions de projet. La tâche de ces experts consiste à établir une expertise technique des propositions de projet. Le groupe se compose de 7 à 10 experts de Suisse et de l'étranger, satisfaisant ensemble aux exigences suivantes:

- Compétences techniques avérées
- Indépendance (politique)
- Multilinguisme (allemand, français, anglais)
- Affinité avec le système fédéraliste de la Suisse
- Diversité convenable (sexe, âge)
- Disponibilité (déplacements)

L'évaluation des propositions de projet se fonde également sur des expertises externes.

Le comité de pilotage décide de l'approbation ou du rejet des propositions de projet sur recommandation du groupe d'experts et fournit un appui sur le plan de la politique universitaire.

En sa qualité d'organe responsable, la CUS est en droit d'influer sur le déroulement du programme.

Annexe A Efforts déployés à l'étranger

Le Tableau 12 énumère des programmes et activités similaires dans d'autres pays. Cette liste ne prétend pas être exhaustive ou parfaitement à jour.

Horizon 2020	<p><i>Pays:</i> UE, Commission européenne</p> <p><i>Description:</i></p> <p>L'efficacité et l'ampleur atteintes grâce à une démarche européenne pour la construction, l'utilisation et la gestion des infrastructures de recherche, y compris les e-Infrastructures, vont largement contribuer à améliorer le potentiel de la recherche et de l'innovation en Europe. Les activités visent ici à développer les infrastructures de recherche européennes jusqu'en 2020 et au-delà, à soutenir leur potentiel d'innovation ainsi que leur capital humain et à renforcer la stratégie européenne en matière d'infrastructures de recherche.</p> <p><i>Lien:</i> http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/european-research-infrastructures-including-e-infrastructures</p> <p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2:</i> programme en général</p>
Horizon 2020	<p><i>Pays:</i> UE, Commission européenne</p> <p><i>Description:</i></p> <p>Directives sur le libre accès à des publications scientifiques et à des données de recherche à l'horizon 2020 Directives de gestion des données à l'horizon 2020</p> <p><i>Liens:</i> http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf (11.12.2013) http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf (11.12.2013)</p> <p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2:</i> champs d'action e-Publishing, Data management</p>
Science Europe Roadmap	<p><i>Pays:</i> – (<i>Science Europe</i>)</p> <p><i>Description:</i></p> <p>Cette feuille de route a été approuvée par l'assemblée générale de Science Europe le 21 novembre 2013 et constitue le plan d'action et la contribution de Science Europe à l'établissement d'un système de recherche fructueux. Il fait office de cadre pour des activités collectives volontaires et définit une stratégie à long terme qui sera révisée et mise à jour régulièrement à mesure qu'évoluent le paysage de la recherche et Science Europe. La feuille de route identifie les neuf domaines d'action prioritaires suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accès aux données de recherche • Collaboration internationale • Genre et autres questions de diversité • Libre accès aux publications de la recherche • Carrières dans la recherche • Infrastructures de recherche • Intégrité dans la recherche

	<ul style="list-style-type: none"> • Politique de la recherche et évaluation de programmes de recherche • Science et société <p><i>Lien:</i> http://www.scienceeurope.org/uploads/PublicDocumentsAndSpeeches/ScienceEurope_Roadmap.pdf (December 2013)</p> <p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2: programme en général, champs d'action e-Publishing, Data management</i></p>
LERU Libre accès, gestion des données	<p><i>Pays:</i> – (Ligue européenne des universités de recherche, LERU)</p> <p><i>Description:</i></p> <p>La feuille de route de la LERU vers le libre accès La feuille de route de la LERU pour la gestion des données de recherche</p> <p><i>Liens:</i></p> <p>http://www.leru.org/files/publications/LERU_AP8_Open_Access.pdf (juin 2011) http://www.leru.org/files/publications/AP14_LERU_Roadmap_for_Research_data_final.pdf (décembre 2013)</p> <p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2: champs d'action e-Publishing, Data Management</i></p>
BSN - Bibliothèque scientifique numérique	<p><i>Pays:</i> France</p> <p><i>Description:</i></p> <p>La Bibliothèque scientifique numérique (BSN) veille à ce que tout enseignant-chercheur, chercheur et étudiant dispose d'une information scientifique pertinente et d'outils les plus performants possibles. La BSN a été créée en 2009 à l'initiative du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, en fédérant de nombreux acteurs des universités et organismes de recherche.</p> <p><i>Lien:</i> http://www.bibliothequescientifiquenumerique.fr</p> <p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2: champs d'action e-Publishing, Data Management</i></p>
Wissen- schaftsrat (Conseil scientifique)	<p><i>Pays:</i> Allemagne</p> <p><i>Description:</i></p> <p>Wissenschaftsrat (Conseil scientifique): «Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020» Recommandations pour le développement des infrastructures d'informations scientifiques en Allemagne.</p> <p><i>Lien:</i> http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/2359-12.pdf (13.07.2012).</p> <p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2: demande de programme et programme en général, champs d'action e-Publishing, Data Management</i></p>
Initiative prioritaire «Digital Organisation»	<p><i>Pays:</i> Allemagne</p> <p><i>Description:</i></p> <p>L'initiative prioritaire «Digital Information» (2008-2017) est une initiative conjointe de l'Alliance allemande des organisations scientifiques visant à améliorer la mise à disposition d'informations dans la recherche et l'enseignement. L'initiative poursuit le même objectif que l'Alliance des organisations scientifiques, à savoir garantir un accès aussi large que possible aux publications numériques, aux</p>

	<p>données de recherche et aux documents d'autres sources afin d'assurer qu'ils pourront être utilisés dans d'autres contextes de recherche; instaurer des conditions-cadres optimales pour la distribution et la réception internationales de publications et de données de recherche allemandes; assurer la disponibilité durable des médias et contenus numériques acquis dans le monde entier et leur intégration dans l'environnement de recherche numérique; et soutenir la recherche assistée par ordinateur par le biais de technologies de l'information et de méthodes numériques innovantes.</p> <p>Sur mandat de la Conférence scientifique commune de la Fédération et des États régionaux (Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, GWK), la commission sur l'avenir des infrastructures de l'information («Zukunft der Informationsinfrastruktur») a étudié comment les chercheuses et chercheurs devront gérer les informations scientifiques à l'avenir pour en assurer la sauvegarde et l'accès. Sous la direction de la Société de Leibniz, ce groupe d'experts de premier plan a élaboré une conception générale de cette problématique.</p> <p><i>Liens:</i> http://www.allianzinitiative.de/en/start/ http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/KII_Gesamtkonzept.pdf (April 2011)</p> <p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2: champs d'action e-Learning, e-Publishing, Data Management</i></p>
«Taking digital transformation to the next level»	<p><i>Pays: Allemagne</i></p> <p><i>Description:</i></p> <p>Ce document stratégique sur la prochaine étape de la transformation numérique est une contribution de la DFG à une infrastructure de l'information innovante pour la recherche (3.7.2012).</p> <p>Le développement d'un système coordonné d'infrastructures informatiques pour les scientifiques et les universitaires doit être conçu comme un processus dynamique au cours duquel les environnements techniques des chercheurs et leurs besoins en tant qu'utilisateurs sont à la fois interdépendants et sujets à une évolution constante. Dans ce contexte, le document stratégique «Taking Digital Transformation to the Next Level: The Contribution of the DFG to an Innovative Information Infrastructure for Research» prolonge et optimise les stratégies d'encouragement des services de bibliothèque scientifique et des systèmes d'information que la DFG met en œuvre depuis 2006. Il traite des défis actuels des infrastructures de l'information scientifique, aborde les nouveaux développements et identifie les domaines à améliorer grâce à des aides ciblées.</p> <p><i>Lien:</i> http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/lis/strategy_paper_digital_transformation.pdf (3.7.2012)</p> <p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2: champs d'action e-Publishing, Data Management</i></p>
Septième plan stratégique de SURF	<p><i>Pays: Pays-Bas</i></p> <p><i>Description:</i></p> <p>SURF est l'organisation collaborative pour les TIC dans l'enseignement supérieur et la recherche aux Pays-Bas. SURF réunit des professionnels des TIC au sein de réseaux et de projets de collaboration visant le partage du savoir lié à l'innovation engendrée par les TIC. En rendant les innovations accessibles à des conditions avantageuses et en facilitant les interactions entre la technologie et les hommes,</p>

	<p>SURF favorise la mise en œuvre optimale et permanente des possibilités offertes par les TIC. Grâce à SURF, les étudiants, les enseignants et les chercheurs des Pays-Bas ont accès aux meilleurs services Internet et TIC possibles. Tous les quatre ans, SURF établit un plan stratégique fixant sa politique, sa stratégie et ses objectifs en coordination avec les institutions affiliées. Ce plan décrit les principaux développements des TIC qui exercent une influence sur l'enseignement supérieur et la recherche au cours des prochaines années.</p> <p><i>Le septième plan stratégique successif de SURF décrit l'évolution déterminante des TIC pour l'enseignement supérieur et la recherche aux Pays-Bas pendant la période 2011-2014 et met en exergue les priorités.</i></p>
	<p><i>Liens:</i></p> <p>http://www.surf.nl</p> <p>http://www.surf.nl/en/knowledge-and-innovation/knowledge-base/2010/surfs-strategic-plan-2011-2014.html (15.06.2010)</p>
	<p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2: tous les champs d'action</i></p>
Programmes JISC	<p><i>Pays: Royaume-Uni</i></p> <p><i>Description:</i></p> <p>Les programmes JISC soutiennent et améliorent l'utilisation des TIC dans l'enseignement et la recherche. Vision: faire du Royaume-Uni la nation la plus avancée au monde en matière d'enseignement et de recherche assistés par ordinateur. Mission: permettre aux professionnels de l'enseignement supérieur, de la formation continue et du transfert de connaissances du Royaume-Uni d'évoluer au meilleur niveau international en exploitant pleinement les possibilités offertes par les progrès du numérique, des contenus et de la connectivité.</p> <p><i>Lien:</i></p> <p>http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/</p>
	<p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2: tous les champs d'action</i></p>
XSEDE – Extreme Science and Engineering Discovery Environment	<p><i>Pays: États-Unis</i></p> <p><i>Description:</i></p> <p>XSEDE est la principale collection mondiale de ressources et de services numériques modernes et intégrés. Il s'agit d'un système virtuel que les scientifiques peuvent utiliser pour partager interactivement des ressources informatiques, des données et des expertises. Les scientifiques et les ingénieurs du monde entier font usage de ces ressources et de ces services – des superordinateurs, des systèmes et des outils de visualisation et d'analyse de données ou encore des bases de données – pour stimuler la recherche scientifique et améliorer nos conditions de vie. Ces éléments sont cruciaux dans des domaines de recherche tels que la modélisation sismique, la science des matériaux, la médecine, l'épidémiologie, la génomique, l'astronomie et la biologie. XSEDE soutient 16 superordinateurs ainsi que des ressources de visualisation et d'analyse de données de haut niveau dans tout le pays. Pour plus de détails sur ces ressources, visiter la rubrique «Resources» du site web de XSEDE.</p> <p><i>Lien:</i></p> <p>https://www.xsede.org/</p>
	<p><i>Recoupements avec le programme CUS P-2: champs d'action Cloud Computing, Working Environment, e-Learning</i></p>

Tableau 12: efforts internationaux

Annexe B Bibliographie

Code	Titre, description	Auteur	Adresse web	Dernière consultation
LAU	RS 414.20: Loi fédérale du 8 octobre 1999 sur l'aide aux universités et la coopération dans le domaine des hautes écoles (loi sur l'aide aux universités)	L'Assemblée fédérale de la Confédération suisse	http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19995354/index.html	14.4.2014
LEHE	Loi fédérale du 30 septembre 2011 sur l'encouragement des hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles, version de consultation du 30.9.2012 (cette loi n'est pas encore en vigueur à la date de publication du Livre blanc)	L'Assemblée fédérale de la Confédération suisse	http://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/2011/6863.pdf	14.4.2014
LERI	RS 420.1: Loi du 14 décembre 2012 sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation	L'Assemblée fédérale de la Confédération suisse	http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20091419	14.4.2014
LHES	RS 414.71: Loi fédérale du 6 octobre 1995 sur les hautes écoles spécialisées www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19950279 (17.1.2014)	L'Assemblée fédérale de la Confédération suisse	http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19950279	14.4.2014
PRG_CUS	Aperçu des programmes CUS pour la période de financement 2013-2016	CUS	http://www.cus.ch/wDeutsch/beitraege/2013-2016/SUK-Programme/index.php	14.4.2014
PRG_P2	Informations générales sur le programme CUS 2013-2016 P-2 «Information scientifique: accès, traitement et sauvegarde»	CRUS	http://www.crus.ch/isci	14.4.2014
PRG_P2-A	Demande de programme: programme CUS 2013-2016 P-2 «Information scientifique: accès, traitement et sauvegarde»	CRUS	http://www.crus.ch/isci	14.4.2014
PRG_P2-B	Bases de la stratégie	Consulting Team (IBM Suisse SA)	http://www.crus.ch/isci	14.4.2014
SERI_RM	Feuille de route suisse pour les infrastructures de recherche	SEFRI	http://www.sbf1.admin.ch/themen/01367/02040/index.html?lang=fr	14.4.2014

Tableau 13: bibliographie

Annexe C Abréviations

Abréviation	Désignation / explications	Adresse web, renvoi
CUS	Conférence universitaire suisse	http://www.cus.ch
CRUS	Conférence des Recteurs des Universités Suisses	http://www.crus.ch
eduhub	Eduhub est un forum consacré aux nouvelles technologies d'apprentissage dans les hautes écoles suisses.	https://www.eduhub.ch
EPFL	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	http://www.epfl.ch
e-sic	eScience	
ETH	ETH Zürich	http://www.ethz.ch
ETWG	Educational Technology Working Group	https://www.eduhub.ch/community/etwg-educational-technology-working-group/
FNS	Fonds national suisse de la recherche scientifique	http://www.snf.ch
JISC	Joint Information Systems Committee	http://www.jisc.ac.uk
LAU	Loi fédérale sur l'aide aux universités et la coopération dans le domaine des hautes écoles (loi sur l'aide aux universités)	Cf. bibliographie
LEHE	Loi fédérale sur l'encouragement des hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (Loi sur l'encouragement et la coordination des hautes écoles)	Cf. bibliographie
LERI	Loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation	Cf. bibliographie
OA	Open Access s'engage pour favoriser le libre accès aux publications scientifiques issues de la recherche encouragée par l'État. Les chercheurs doivent déposer leurs publications sur un serveur de documents ou sélectionner une revue Open Access.	http://www.snf.ch/en/researchinFocus/dossiers/open-access/Pages/default.aspx
OAIS	Open Archival Information System (ISO 14721)	http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf
ORCID	Open Researcher and Contributor ID	http://orcid.org/
SEFRI	Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation	http://www.sbf1.admin.ch/
SLA	Service Level Agreement	
SWITCH	SWITCH est le prestataire Internet des hautes écoles suisses	http://www.switch.ch

Tableau 14: abréviations

Annexe D Stratégies partielles

Strategy for identity management	67
Strategy for working environment	77
Strategy for e-publishing	96
Strategy for e-learning	109
Strategy for data management	120
Strategy for cloud computing	149
Strategy for national organization	163

Program SUC 2013-2016 P-2

Scientific information: Access, processing and safeguarding

Strategy for identity management

Version 1.0: 11.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Christoph	Graf	SWITCH
Omar	Benkacem	Université de Genève/UNIGE
Kai	Blanke	Universität St. Gallen/UniSG
Matteo	Corti	ETH Zurich
Mario	Gay	Università della Svizzera italiana/USI
Dieter	Glatz	Universität Basel/UniBas
Roberto	Mazzoni	Universität Zürich/UZH
Wolfgang	Lierz	ETH Library

1. National services within the field of action

Scientific information is created and accessed by individuals. We want to make those individuals more efficient, more effective and ultimately more successful. Reshaping the identity services of our community is one aspect of supporting that goal.

1.1. S-1: Electronic identity

For over a decade, the Swiss academic community has been supported by a federated identity management solution: SWITCHaai. All individuals affiliated to any organization of the academic community may use their "AAI account" to access services provided by their own organization or elsewhere with one set of credentials. The service S-1 "Electronic Identity" will build upon the achievements of SWITCHaai, improve on its support for lifelong learning and will realize synergy gains by centralizing some functions of identity management under the brand name "Swiss edu-ID". In particular, it will address the following shortcomings:

- Identity management linked to the affiliation with one single organization
- Lack of support for aggregating attributes from multiple sources
- Inability to deal properly with people with no or multiple affiliations
- SWITCHaai offers very good support serving individuals behind a web browser, but shows weaknesses when serving non-web-resources or when supporting mobile environments

In a nutshell: User-centrism is the paradigm of the "Swiss edu-ID" and is replacing the primary-organization-centric approach of today's SWITCHaai. When "Swiss edu-ID" is rolled out, identity management support will continue when individuals leave university. And it is still available in case they return to university, e.g. for continued education.

1.2. S-2: Portfolio

The portfolio service NS-2 is a place to store all achievements of an academic career: diplomas, certificates, publications, etc. As we can see, this only works in a user-centric environment: in a SWITCHaai scenario, students typically get their diploma at the moment that they lose their SWITCHaai identity and at the same time lose access to their portfolio service. In a "Swiss edu-ID" scenario, they keep their identity and can continue to access the portfolio service and thus the electronic representation of their diplomas and certificates.

2. Foundations, key functions and services

2.1. Overview

2.1.1. Electronic identity

All services offering personalization require some form of identity management. Instead of leaving it up to each and every service to deal with identity management, it is proposed to harmonize and to partially centralize identity management in the education and research environment in Switzerland and therefore establish the service "Swiss edu-ID". Service elements include:

- User-centric, unique and persistent (preferably lifelong) identity service available to all academic users in Switzerland, not depending on a current affiliation with an organization. It is specifically designed to survive changes in affiliation and status and should even support users who were never affiliated with any Swiss university but are only registered to use their services, such as libraries in particular.
- This identity should offer the capability to survive the owner of the identity and maintain the link between authors and publications, even after the death of the author.
- This unique identity acts as container to host or link to resources hosting additional information about the user owning this identity, such as affiliations, roles and rights.

- This identity service will largely be based upon the technical standards of the existing SWITCHaai framework
- The roll-out of the identity service is implemented as a migration from the current SWITCHaai service.
- Interoperability to similarly scoped, relevant identity services - nationally and internationally - is important for services addressing a multinational audience. On the national level, the SuisseID needs to be investigated as a priority. The eID activities of the EU need be investigated as the international extension of the SuisseID and the inter-federation service of GÉANT and eduGAIN as the international extension of the SWITCHaai.

2.1.2. Portfolio

Contrary to the existing SWITCHaai service, "Swiss edu-ID" identities will survive the affiliation of individuals with a particular organization. In a typical SWITCHaai scenario, identity management support stops working once a student receives a certificate or diploma and leaves the university. But since "Swiss edu-ID" continues to offer identity management to students leaving university, it can support lifelong learning scenarios much better. The portfolio service envisaged will allow all lifelong learners to keep their certificates in one place, if they wish to do so. The e-Portfolio service proposed in the e-learning sub-strategy offers similar functionality and also proposes to host portfolio documents as referenced above, and preferably electronically signed to make them unforgeable.

2.2. Existing services and ongoing projects

The service SWITCHaai, which is well established and operates very successfully, is the basis upon which the "Swiss edu-ID" will be built.

Several projects address shortcomings of the SWITCHaai with community-specific approaches (e.g. the SSO private IDP "libraries.ch" project of the ETH Library, currently under development). Those projects may provide valuable experience for building the "Swiss edu-ID". A timely set-up of the "Swiss edu-ID" will help to address the risk that those projects will have to build many infrastructure elements on their own, and that working together with "Swiss edu-ID" will be hampered in the longer run.

2.3. International references and standards

The higher education sector, and even more so the research sector, enjoys strong international collaboration. It is therefore of utmost importance that international trends are followed up on, or even influenced to stay compatible with the approach to identity management solutions being created in Switzerland. One such example is the eduGAIN service of GÉANT, where SWITCHaai is participating.

e-Gov standards and initiatives for identity management may become relevant to our environment once they become reasonably pervasive and easily accessible. The SuisseID currently does not fulfil those criteria, but should be kept under observation. The same applies to the international framework of the SuisseID, the eID framework of the EU (STORK project).

Existing user-centric approaches without organizational backing currently lack important trust properties (e.g. social media platforms, OpenID). But once important players start using them, they might become very important and add value to our community. While Mozilla persona/OpenBadges is still in early stages of adoption, ORCID seems to be becoming the de facto standard for identifying authors of scientific publications and for providing long-lived, bidirectionally unique, personal identifiers to authors. Mozilla persona/OpenBadges should be kept under observation and specific Use Cases might get piloted. ORCID should be considered for integration with "Swiss edu-ID" by making the ORCID-identifier an attribute.

Collaboration with initiatives of similar scope should be actively pursued. We are not aware of existing national services similar in scope to the envisaged "Swiss edu-ID", but the eduid.se initiative of the Swedish research and education network SUNET serves similar goals and collaboration should be sought.

2.4. Innovation required

Moving from an organization-centric to a user-centric identity management solution for our community is at the core of this sub-strategy. A well-established, organization-centric identity management service exists in Switzerland - SWITCHAai -, as well as many relevant building blocks and frameworks for moving towards a user-centric solution. But we are not aware of operational services elsewhere, which could serve as blueprint for our own solution. We therefore need to address the implications of user-centrism and develop new services:

- A centrally provided identity management platform, which is designed for longevity and provided on “neutral ground” in the sense that it is not tied to the users' organizational affiliations.
- Agree on a legal framework of rights and obligations of all involved parties
- Agree on a sustainable, financial framework
- Extend the existing attribute specification of SWITCHAai to deal appropriately with multiple, simultaneous information providers adding attributes, and to allow for historic attributes (e.g. earlier affiliations).
- Agree on a technical and organizational framework, including migration scenarios from the current organization-centric model to the future user-centric electronic identity

SWITCHAai is primarily designed to support scenarios where individuals behind a web browser are accessing web-based resources. Serving non-web-resources and supporting mobile environments in an effective way requires extensions and likely also architectural changes. Conceptual work and service prototyping is needed in this area.

The national service NS-2, Portfolio, acts as long-term storage and presentation service for electronically available artefacts documenting one's personal career. Scanned and electronically signed paper-based certificates need be complemented with electronic artefacts better adapted to modern processes. The impact on the certificate-issuing processes at universities is expected to be substantial. Conceptual work and service prototyping is needed in this area and will cover issues related to electronic signing and verification processes, and also novel approaches to issuing certification, e.g. OpenBadges.

2.5. Action items

Action Item 1: “Swiss edu-ID” high-level architecture

The main goal of this document is to describe the high-level architecture of the “Swiss edu-ID” service with an emphasis on those elements that extend the existing SWITCHAai service or deviate from it. At the core of this document is therefore the most important deviation from the existing SWITCHAai: the decoupling of identity management from the most important organization with which a user is currently affiliated. It will define a terminology (a “common language”) to describe identity management entities and processes, e.g. identities, roles, profiles. It will cover the following aspects:

- scope (bearers of identities, e.g. real vs. dead people and imaginary figures/companies/institutions, Swiss vs. international individuals),
- stakeholders, roles and responsibilities,
- privacy, security and legal aspects,
- impact on and integration into existing and future identity management processes of the universities,
- interoperability with existing academic and non-academic identity management systems,
- single sign-on functionality

Action Item 2: Attribute specification for user-centric identity management

The existing attribute specification of SWITCHAai needs to be reviewed and extended to support multiple, simultaneous attribute providers, to allow for historic attributes (e.g. earlier affiliations). At the same time, adding a set of self-provided attributes should be considered such as are known from social networks, such as avatars, nicknames etc., as should support for pseudonymity. The first

version of this specification will define the initial set of attributes for the "Swiss edu-ID" V1.0 and define the framework for adding additional attributes later. Those attribute specifications need to be available well in time for implementation in the next version of the "Swiss edu-ID".

Action Item 3: Studies on "Swiss edu-ID" interface extensions

Offering additional interfaces can be agreed to, after reviewing expected benefits and accepting the provisioning costs. Existing requirements from other fields of action back the following additional interfaces: API access (for service providers and attribute providers) will allow one to query the identity platform without user interaction, under strict guidelines. The OAuth interface (users and providers) is particularly suited for supporting mobile service scenarios. Other studies might deal with integration of non-AAI-ready resources and non-web-based resources (Computer login, WLAN).

Action Item 4: Service "Swiss edu-ID" V0.5

Many services envisaged from other fields of action require an identity management service backend, preferably already during early stages in their development phase. It is therefore important that the first version of the "Swiss edu-ID" be made available in a very timely fashion. V0.5 will offer a rudimentary identity management service platform largely based on existing service elements of the SWITCHaaI test federation. Based on provisional specifications and interfaces, it will serve as a generic identity management backend of services. "Swiss edu-ID" V0.5 will be available at the end of June 2014.

Action Item 5: Service "Swiss edu-ID" V1.0

V1.0 of the "Swiss edu-ID" offers self-registration for individuals wishing to interact with institutions of tertiary education and research in Switzerland. It allows individuals the option of validating their self-provisioned personal core attributes to meet standard levels of assurance. The goal is to meet the requirements of library and e-Portfolio use for individuals without SWITCHaaI accounts (currently under development within the SSO private IDP "libraries.ch" project of the ETH Library). This service will additionally allow individuals losing their existing SWITCHaaI-access (e.g. ending their studies or changing their employer) to "migrate" to a "Swiss edu-ID". Even though only identities with a standard level of assurance are served, the service infrastructure is designed for serving identities with an advanced level of assurance. This service will be available by the end of 2014 for individuals and service providers.

Action Item 6: Legal and trust framework studies

Going from "Swiss edu-ID" V1.0 to V2.0 has one very substantial implication: While V1.0 serves attributes from one source only (the central service operator), V2.0 will serve attributes from a multitude of attribute providers. This is a necessary step for combining the organizational trust of the existing SWITCHaaI with user-centrism with the "Swiss edu-ID" without the need to migrate between identity management platforms. But at the same time, it adds complexity to the legal and trust framework and increases the number of stakeholders. To prepare for this step, preparatory studies need be carried out. They need to cover the following issues:

- Legal framework: Roles and obligations of all participants, with a particular view to data protection issues and necessary actions. Development of legal guidelines. Foundation of a competence center. Provide training (something like DICE).
- "Swiss edu-ID" governance model: parties in charge of overseeing and guiding the "Swiss edu-ID" on an operational and strategic level.
- Trust level framework: quality level specs for attributes and authentication, with a special view to who needs to trust whom and how much.
- Personal identifiers: feasibility assessment for using personal identifiers, specifically the use of AHVN13 for the purpose of uniquely identifying individuals and using it as an attribute value.
- Special attention need to be granted to acceptance factors of end users.

Action Item 7: Service "Swiss edu-ID" V2.0

Subsequent versions of the "Swiss edu-ID" service will build on their predecessor and add functionality. A major additional functionality in V2.0 is the option of adding external attribute

authorities to enrich the set of attributes.

3. Dependencies and interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

Identity management services act as an enabler for services in other fields of action. As such, identity management does not have specific requirements towards other fields of action. But on the other hand it only adds value when used in a pervasive manner by services in other fields. The most important expectation towards other fields of action is their willingness to make use of the identity management services at hand.

The identity management service hosts and conveys information about individuals between attribute providers and service providers using appropriate interfaces. The list of attributes and interfaces needs to be backed by clear needs and is subject to periodic review, taking into account benefits and provisioning cost. This boils down to the following elements:

- attribute requirements, benefits and provisioning cost
- interface requirements, benefits and provisioning cost
- services requiring identity management, currently not well served by SWITCHaaITop of Form.

3.2. External interfaces

The most important parties interacting with the identity service and their interfaces are described below:

3.2.1. The user-facing interface: the owner of the identity managed by the “Swiss edu-ID” service

A web-based self-service portal - as part of the identity management service - allows the user to view all attributes available about himself (the owner of the identity), to identify the source of those attributes, and to control the release of those attributes to service providers. It also serves as a focal point to initiate and support identity management processes, e.g. validation and revalidation of supporting documents and attributes (e.g. ORCID, passport/ID card references, postal address).

3.2.2. Attribute authorities: contributors of attributes

- Attribute authorities need to control the context in which information (attributes) about users is made available to service providers
- This interface follows the SAML standard and stays the same as in use by SWITCHaaI

3.2.3. Service providers: operators of services relying on a well-functioning identity management service

- Service providers rely on getting enough information about users requesting access, including an indication of trustworthiness of this information
- This interface follows the SAML standard and stays the same as in use by SWITCHaaI

3.2.4. Other interfaces

Offering additional interfaces can be agreed to, after reviewing expected benefits and accepting the provisioning costs. Existing requirements from other fields of action back the following additional interfaces:

- API access (for service providers and attribute providers): This interface will allow one to query the identity platform without user interaction, under strict guidelines.
- OAuth interface (users and providers): This interface is particularly suited for supporting mobile service scenarios.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

AHVN13 is a bidirectionally unique identifier issued by the Swiss government to individuals, either at birth or at immigration time. It is mandatory for all employees in Switzerland, but also for all students of Swiss universities. It is used (among others) for reporting to the statistics department of the Swiss government. Using AHVN13 as an attribute in the electronic identity is desirable, as it could result in increased quality and considerable savings, but its use is heavily regulated and restricted to the social insurance area and only partly for the education area. The implications of making AHVN13 available to the electronic identity need be assessed.

The core standards of SWITCHaai were chosen back in 2003, in particular SAML. While SAML is expected to stay the primary standard for identity federations for the foreseeable future, other standards exist, namely OAuth and OpenID, and need be reviewed periodically so that they are supported in addition to SAML.

SWITCH has been operating the central parts of the SWITCHaai since its inception. Due to its ability to provide reasonably “neutral ground” and its being tightly rooted in the research and education community of Switzerland, SWITCH is also well positioned to assume the role as operator of the “Swiss edu-ID”. It is proposed to make an early decision about the operator of the “Swiss edu-ID” due to the dependencies of all other National Services on timely provisioning of the envisaged identity service.

4. Economic efficiency/availability of funding

4.1. Implementation costs

4.2. Operational costs

The SWITCHaai service has been running for over a decade on a sustainable business model. Service and identity providers provide their respective services out of their own budget and also cover their respective operational costs out of their own regular budgets. The centrally operated services run by SWITCH are covered through contributions of all SWITCH primary customers. Contrary to the operational model of SWITCHaai, registered end users are not necessarily affiliated with a SWITCH primary customer.

The cost sharing/business model will be further refined in action items, but the following properties are assumed at this moment in time:

- As much as possible, stakeholders should continue to pay for the components under their direct control following the example of the SWITCHaai.
- A cost-sharing model needs to be found for centrally operated services on behalf of the whole community, or potentially for stakeholders contributing substantially more than their “fair share”.
- No charge is foreseen to be levied from registered individuals for basic identity management. This avoids setting up a complex billing infrastructure and helps to achieve maximum coverage of users. From an end-user perspective, identity management is not creating value *per se*; the value of identity management lies in the services it enables.
- It is for the reason above that the cost-sharing model relies on contributions from services relying on the “Swiss edu-ID”, rather than on contributions from end users. A “sponsoring scheme” might help to identify specific services of relevant common benefit to add to the cost-sharing model (with some form of sponsoring letter from SWITCHaai participants, known from SWITCHaai)

- The relative stability of charges incurred per year is important for many stakeholders in the public sector and should be accepted as a design goal of the cost-sharing model.

4.3. Customer benefit

Unique identification and access provision across the Swiss higher education landscape.

Central identity management is mainly an investment in infrastructure. Direct benefits are small compared to benefits generated from projects / process improvements built on central identity management. Nevertheless, some benefits are generated directly or by integrating the newly planned "Swiss edu-ID" combined with the existing AAI service.

For this implementation of central identities linked to local accounts & identity implementations, benefits to different customer groups will occur. Currently we see three main groups gaining benefits from the "Swiss edu-ID":

4.3.1. Benefits from an end-user's perspective:

- Reduction of effort when changing attributes: Centrally synchronized ID attributes are available in all attached systems after changing, which reduces effort on the part of the user.
- It will be possible to identify persons definitely, for example in collaboration or library systems, regardless of their local login; this eases the establishing of contacts.
- A user will be able to use any of his logins across all higher education platforms, but will get the same access rights depending on his central identity. This way, the end user working at several institutions will be able to use only one login and does not need to maintain different ones.

4.3.2. Benefits from SWITCH / the IT department's perspective

- The centrally provided identity will be the base for the provision of cloud-based-services.
- Eases the administration of users / profiles for inter-institutional platforms.

4.3.3. Benefits from the administration's perspective

- Administrative processes can be streamlined, as already existing persons do not need to be identified / locally created for admission services a second time.
- Local effort is minimized on address / name changes also inter-institutionally.
- (Future scenario:) The "Swiss edu-ID" can be the base for outsourcing specific internal university services.

5. Implementation plan and risks

5.1. "Swiss edu-ID" high-level architecture

The "Swiss edu-ID" high-level architecture document is the foundation for building up the service elements of the "Swiss edu-ID". It is therefore very time-critical, and efforts should be made to ensure timely delivery. It is proposed to mandate this document instead of putting it to an open tender.

5.2. Studies

Studies will be devoted to resolving open issues and making it possible to completely define the scope and the architecture of the "Swiss edu-ID" in an iterative fashion. Such studies can be commissioned any time, but must be completed at least six months ahead of the planned delivery date of the next "Swiss edu-ID" Version for which it is envisaged.

5.3. "Swiss edu-ID" V0.5

Timely provision of an identity backend for testing purposes is crucial for the development of services relying on an existing identity service. "Swiss edu-ID" V0.5 will be available at the end of June 2014. It will largely be based on existing service elements of the SWITCHaaI test federation.

5.4. Attribute specification for user-centric identity management

The attribute specification is an important input document for the design of the "Swiss edu-ID". For "Swiss edu-ID" V1.0, it needs to be available by mid-2014. It is therefore proposed not to put this action item to an open call, but to directly mandate it to SWITCH, which should fulfil this task by collaborating with the people involved with specifying the attributes of SWITCHaaI.

5.5. "Swiss edu-ID" V1.0

"Swiss edu-ID" V1.0 will allow the registration of individuals on a production platform with basic functionality. It will be available by the end of 2014.

5.6. Legal and trust framework studies

These sub-studies are required input for the implementation of "Swiss edu-ID" V2.0, which will be the final version made available during the CRUS-P2. These studies will involve many stakeholders and need tight management by a well-networked coordinator. The final outcomes of all sub-studies need to be achieved by mid-2015.

5.7. "Swiss edu-ID" V2.0

Subsequent versions of the "Swiss edu-ID" add additional functionality. V2.0 will offer the inclusion of externally provided attributes. It will be available by the end of 2015.

5.8. Pilot projects

A number of CRUS P-2 projects must be selected to provide input about "Swiss edu-ID". A strong interaction between those projects and the development of "Swiss edu-ID" V1.0 and "Swiss edu-ID" V2.0 is expected and must be managed.

The selection of the pilot projects needs engagement at program level and may occur based on the following (partially conflicting) criteria:

- Timeline of projects: pilot projects that wishing to influence "Swiss edu-ID" V1.0 must be able to deliver input before the start of the development of "Swiss edu-ID" V1.0 (June 2014) and pilot projects based on "Swiss edu-ID" V1.0 will have to provide feedback until June 2015.
- Sequence of projects: pilots should be selected based on a (yet to be defined) sequence of projects. For instance, a project about providing raw storage space could be a prerequisite for a project about delivering remote data backup services and therefore should be given priority.
- Merit: pilot projects should satisfy criteria (yet to be defined) such as sustainability, meaningfulness, coverage of needs, innovation, ... (similar to AAA projects).
- Even distribution across areas: each area should, if possible, be granted a pilot project (this is a political consideration to ensure momentum in each area).
- Candidate pilots might include: Service prototypes for private library customers, cloud storage, WLAN access, e-portfolio, ORCID, attestation services for validating paper diplomas and certificates etc.

5.9. Risks

It is a well-accepted fact that the existing organization-centric identity management shows serious deficiencies in trying to guarantee seamless access to scientific information in an environment exposed to life-long learning and migrating researchers. It is equally well accepted that user-orientation is the key to overcoming these hurdles. But the transition is not easy and the devil is in the detail. While most of the technical components are available and well tested, the business concepts behind this transition are not. The highest risks associated with identity management and establishing "Swiss edu-ID" services therefore are therefore primarily located in the consensus-finding process of action item IM-1 ("Swiss edu-ID" high-level architecture) and action item IM-6 (Legal and trust framework studies). It is therefore proposed to start as soon as possible with action item IM-1, and to start with action item IM-6 shortly after concluding action item IM-1. This will ensure that major obstacles are identified and dealt with early enough in the process not to endanger the success of the program.

6. Conclusions and priorities

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
"Swiss edu-ID" high-level architecture	1	1	1	4	1	1	0
Attribute specification for user-centric identity management	1	1	1	3	3	1	1
"Swiss edu-ID" V0.5	2	1	1	1	2	1	1
"Swiss edu-ID" V1.0	1	1	1	2	2	3	2
Legal and trust framework studies	1	1	1	6	1	2	0
"Swiss edu-ID" V2.0	1	1	1	3	1	3	2
Studies on "Swiss edu-ID" interface extensions	3	1	1	3	3	1	0

Program SUC 2013-2016 P-2

Scientific information:

Access, processing and safeguarding

Strategy for working environment

Version 1.0: 11.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

René	Schneider	Haute école de gestion de Genève / HEG
Bernard	Bekavac	Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur / HTW Chur
Lorenz	Baumer	Université de Genève / UNIGE
Nadja	Böller	e-lib.ch
Stefan	Buerli	FORS
Peter	Kunszt	SystemsX
Christian	Rohrer	SWITCH
Torsten	Schwede	Universität Basel / UniBas

1. National Services Within the Field of Action

Das Arbeitsgebiet Working Environment umfasst gemäss den Grundlagen zur Strategie insgesamt vier "Nationale Services":

- S-3: Unterstützung zur elektronischen Zusammenarbeit
- S-4: Service-Katalog und Self-Service von elektronischen Dienstleistungen
- S-5: Persönliche Ablage
- S-6: Ablage und Nutzung von gemeinsamen Daten

Zum besseren Verständnis der grundlegenden Architektur des Working Environment kann die komponentenbasierte Verwaltungsoberfläche mit der Benutzeroberfläche eines Smart-Phones illustriert werden, bei dem der Benutzer die einzelnen Services bzw. Applikationen in Form von Apps auf einer allgemeinen Oberfläche installiert bzw. verwaltet. Es gibt dabei eine allgemeine Oberfläche, im Prinzip eine Art Cockpit, von der aus alle Software-Services verwaltet werden sowie innerhalb dieser Umgebung eine Reihe mehr oder weniger unabhängig voneinander installierter Software-Module, die mehr oder weniger stark über die Ebene der Verwaltungs-Software bzw. untereinander verbunden sind.

Aufbauend auf diesen vier Grunddienstleistungen und den damit zusammenhängenden Funktionsblöcken sowie den darunter liegenden Use Cases wurde ein Grundkonzept für eine Arbeitsumgebung entwickelt, das den nachstehenden Anforderungen genügen soll bzw. für das nachstehende Prämissen formuliert werden (siehe auch Abbildung 1 unter Punkt 5 Implementation Plan):

1. Im Zentrum des Working Environment steht ein Cockpit oder Dashboard als Single-Point of Access, von dem aus die Benutzer und Benutzerinnen alle Services überblicken, zusammenstellen, verwalten und steuern.
2. Es soll demnach kein umfassendes Portal zur Verfügung gestellt werden, in dem alle Services fertig und einheitlich integriert sind.
3. Die Services stellen sich in diesem Kontext vielmehr als modulare Komponenten einer variabel gestaltbaren und personalisierbaren Verwaltungsoberfläche dar.
4. Die Integration der Services geschieht über a priori definierte und standardisierte Schnittstellen (APIs).
5. Innerhalb dieser Arbeitsumgebung soll die institutionelle, aber auch die länderübergreifende Kollaboration in den Gebieten des Data Management, E-Publishing und E-Learning gewährleistet sein.
6. Der Zugang zur Arbeitsumgebung geschieht über das Identity Management.
7. Die digitalen Ressourcen (Rechen- und Speicherkapazität) werden über das Cloud Computing zur Verfügung gestellt.
8. Die Verankerung in der schweizerischen Hochschullandschaft wird über eine nationale Organisation sichergestellt.
9. Die Entwicklung der Services im Sinne des User Experienced Design muss sichergestellt werden.
10. Die Einbindung der Services geschieht über ein Clearing House.

2. Foundations, Key Functions and Services

2.1. Overview

Die vier nationalen Services können als grundlegend für eine umfassende wissenschaftliche Infrastruktur angesehen werden und sind, vom Standpunkt des kollaborativen Managements des Datenlebenszyklus gesehen, eng miteinander verflochten. So bilden die persönliche als auch die gemeinsame Ablage und Nutzung von Daten die Grundlage für eine effektive virtuelle Zusammenarbeit, was letztlich zu einer Zusammenlegung von S-5 und S-6 führen sollte. Auf diesen Datensätzen bauen dann die kollaborativen Werkzeuge S-3 auf, die aus dem Service-Katalog der elektronischen Dienstleistungen ausgewählt und innerhalb der Arbeitsumgebung ausgeführt werden.

Die praktische Umsetzung dieser Services geschieht dann über die Ebene der Funktionsblöcke WE-1 bis WE-10.

Beschreibung der Funktionsblöcke aus der Sichtweise der Strategiegruppe

WE-1 Service Platform (vorher: Portal-Funktionen)

Die Service-Plattform stellt den zentralen Einstiegspunkt für die schweizweite Bereitstellung wissenschaftlicher Informationsressourcen und Dienstleistungen dar. Es handelt sich dabei um eine webbasierte Oberfläche bzw. ein Interface im Sinne einer Toolbox mit einem Single-Point-of-Access. Der Nutzer oder die Nutzerin (= Wissenschaftler, Forscherin, Dozent, Studierender) stellt sich hier seine Tools und Funktionalitäten zusammen und/oder sucht nach Ressourcen.

Ein (weiteres) allumfassendes Portal zu erstellen macht keinen Sinn. Stattdessen soll ein schlanker Service-Katalog im Sinne einer Toolbox dem Benutzer die externen Dienste anbieten. Die Anbindung der Dienste an einen Katalog anstelle einer Integration in ein Portal ermöglicht eine modulare Architektur mit einer losen Kupplung zwischen Dienst und Katalog. Als externe Dienste kommen sowohl bereits bestehende Angebote wie auch die neu zu erstellenden nationalen Services in Frage. Dienste sind nicht nur technischer Natur, sondern es kann sich auch um Dienstleistungen (Kompetenzzentren) oder Dokumentation handeln.

Die Funktionsblöcke **WE-5 Collaboration Support** (vorher: Collaboration-Funktionen) und **WE-6 Service Shop & License Store** (vorher: Funktionen für einen e-sic-App Store (User Self-Service, Software as a Service) werden WE-1 direkt zu- bzw. nachgeordnet und im Strategiepapier jeweils unmittelbar nach WE-1 besprochen.

Die in WE-5 angedachten Funktionen verstehen sich als integrative Bestandteile von WE-1. Es geht dabei weniger um die bereits existierenden kollaborativen Werkzeuge (wie Wikis, e-Meeting usw.) sondern um eine effektive Einbindung in die Service-Plattform, d.h. die Arbeitsumgebung.

Ebenso verhält es sich mit WE-6, bei dem jedoch der grösste Entwicklungsbedarf besteht, da bislang keine gut unterstützte und ausgereifte SaaS-Plattform bzw. ein damit einhergehender Katalog von Services existieren.

WE-2 Personalized Environment (vorher: Funktionen für eine Personalisierung)

Unter Personalisierung können zwei unterschiedliche Aspekte verstanden werden: zum einen die Personendaten, die im Working Environment zur Verfügung gestellt werden sollen, zum anderen die Personalisierung der Service-Plattform (WE-1).

Der erste Aspekt wird bereits im Identity Management adressiert und hier als nicht prioritär angesehen. Als prioritär wird vielmehr der zweite Aspekt angesehen, der zur Entwicklung eines Cockpits oder Dashboards führt, das zudem die Funktionalität eines eScience-Working Environment gewährleisten soll.

WE-3 Individual Portfolio (vorher: Funktionen für die Bereitstellung des persönlichen Portfolios)

Aus der Perspektive der Arbeitsgruppe ist die Erstellung einer zentralen Plattform, die die akademische Karriere der Benutzer dokumentiert, nicht sinnvoll, da die Benutzer dies schon auf den unzähligen akademischen und professionellen Netzwerken (LinkedIn, ResearchGate, Academia usw.) oder auf der persönlichen Website ihres Instituts oder ihrer Universität bereits tun.

WE-4 Functions for Mobility

Der Trend zu BYOD (Bring your own device) hat sich an den Hochschulen schon weitestgehend durchgesetzt. Auf der Entwicklungsseite hat sich beim Design von neuen Applikationen ein 'Mobile First'-Ansatz etabliert. Das bedeutet für die nationalen Dienste des Working Environments, dass diese ohne Einschränkungen auf mobilen Endgeräten benutzt werden können. Zwei Ansätze erlauben dies:

- Die nationalen Dienste bieten ein App für die wichtigsten Betriebssysteme (iOS, Android, Windows Phone) an.

- Die webbasierten Dienste passen sich dynamisch den Bedingungen der mobilen Geräte an (Responsive Design mit Media Breakpoints; skalierende Bilder; gleichbleibende Performance dank kleinerer Datenmengen bei langsamem Verbindungen).

Wird der Begriff 'Mobilität' weitergefasst, sind mobile Geräte lediglich ein Teilaспект. Es sind die Menschen selbst, die mit ihrer steigenden Mobilität neue Bedürfnisse wecken. Sie wollen überall und jederzeit online sein, was durch WLAN und Mobilfunknetz möglich gemacht wird. In der Schweiz enthalten die meisten Mobilabos ein Datenpaket mit einer begrenzten Datenmenge. Dies schränkt den Spielraum bei der Verwendung datenintensiver Dienste (Dropbox, Video) ein. Hier empfehlen sich Massnahmen, die diese Hindernisse abbauen.

WE 7,8 Personal & Shared Storage (zusammen gelegt, vorher: Persönliche Ablagefunktionalitäten und Workspace and Filesharing Funktionen)

Hier bestehen zwei verschiedene Kategorien von persönlichem und geteiltem Speicher.

- Dropbox: Für persönliche Dokumente und Daten, die man sicher ablegen möchte, ist ein Service, wie man ihn von Dropbox.com kennt, ausreichend.
- Forschungs- oder Projektdaten: Für grössere Mengen von Forschungsdaten, die projektspezifisch in diversen Gruppen und Untergruppen bearbeitet werden, braucht es ebenfalls eine Ablage. Diese sollte für den persönlichen Gebrauch wie auch für den geteilten Gebrauch vorgesehen sein. Die Ablage sollte die spezifizierten Authentifizierungs- (Identity Management) und Autorisierungs- (Gruppenverwaltung) Mechanismen benutzen und ans Working Environment gekoppelt sein. Dieser Use Case kann jedoch eine sehr domänenspezifische Ausprägung haben und hängt sehr stark mit dem jeweiligen Data Life Cycle sowie den Metadaten jeder einzelnen Domäne zusammen. Hier bietet sich die Erstellung einer Arbeitsumgebung für den domänenagnostischen Workflow an.

Der erste Anwendungsfall (Dropbox) wird als nicht priorität angesehen, die besondere Priorität des zweiten Anwendungsfalls (Forschungsdaten) führt dazu, dass WE-7 und WE-8 gar nicht getrennt voneinander betrachtet werden können, was zur Zusammenlegung der Funktionsblöcke geführt hat.

WE-9 Search (vorher: Suchfunktionalität)

Gefordert wird eine Suchmaschine, die allen Anforderungen einer herkömmlichen wissenschaftlichen Suche entspricht (vgl. Google Scholar), die darüber hinaus jedoch in der Lage ist, Forschungsdaten sowie die dazu gehörigen Metadaten zu indexieren und wiederzufinden. Im Sinne eines Ressource Discovery Systems ist zwischen der Suche in einem internen (Personal & Shared Storage) sowie einem externen Bereich (im Prinzip dem Web) zu unterscheiden.

Die Suchmaschine stellt sich demnach als masgebliche Erweiterung herkömmlicher Suchangebote wie etwa swissbib oder dem Webportal e-lib.ch dar, in dem sie sich nicht auf Katalogisate, Digitalisate und Webseiten beschränkt.

Die Suchmaschine sollte die Mehrzahl der nachstehend aufgeführten Kriterien erfüllen:

- Föderierte Suche, die den Content (Daten und Metadaten) aller zugänglichen Repositorien speichert, sofern sie nicht als privat deklariert wurden. Darunter fallen u.a. lokale Dateien, Datenbanken, Daten in der Cloud sowie das Web. Die Suche erstreckt sich auf alle Daten, unabhängig vom jeweiligen Format
- Mehrsprachigkeit hinsichtlich Query-Processing, Indexierung, Retrieval und Präsentation der Ergebnisse
- Personalisierung der Suche, insbesondere hinsichtlich des Relevance-Ranking
- Multi-Media-Suche: Suche nach Text-, Audio- und Videodateien
- Wissenschaftliche Suche mit Pearl-Growing-Funktionalität (vgl. Google-Scholar-Funktionalität „Related Articles“), die von jedem Dokument, unabhängig vom Datentyp, gestartet werden kann

- LOD-Extension: Die Suchmaschine ist in der Lage, LOD-Dokumente, insb. aus dem Open Access-Bereich, in den Suchraum mit aufzunehmen und gleichzeitig einen eigenen LOD-Hub für die im Rahmen der Infrastruktur erstellten RDF-Triples zur Verfügung zu stellen.

WE-10 Data Analysis

Die Datenanalyse ist eine extrem domänen-spezifische Aufgabe. Sie benötigt eine Kombination von Funktionen und Dienstleistungen, die bereits aufgeführt wurden:

- e-Science Portal: Jede Datenanalyse kann man als App oder entsprechendes Gateway betrachten.
- Data Lifecycle / Metadaten: Daten, die analysiert werden sollen, muss man extrahieren und die Resultate wieder zurückschreiben; die Ergebnisse der Analyse selbst werden als Provenance Daten in die Metadaten eingespeist.
- IaaS: Die Analyse als solche hat unter Umständen Bedarf nach Rechenleistung, die man sich aus der Cloud holen kann.
- Federated Identity Management: Der Zugang zu den Daten, den Katalogen und der IaaS geschieht mit demselben User Account.

Priorisierung der Funktionsblöcke

Aufgrund der begrenzten Restlaufzeit des Projekts sowie des zu erwartenden Budgetlimits wurde in der Abschlussphase der Arbeit der Strategiegruppe „Working Environment“ eine Priorisierung der zehn Funktionsblöcke vorgenommen. Dabei wurde zwischen einer extrem hohen (+++) und einer extrem niedrigen Priorisierung (---) unterschieden.

Als höchst priorität werden die Funktionsblöcke **WE-1 Service Platform**, **WE-2 Personalized Environment**, **WE-5 Collaboration Support** und **WE-7,8 Personalized Environment & Shared Storage** angesehen, da sie sich direkt aus den National Services des Papiers „Grundlagen zur Strategie“ und den User Stories des ursprünglichen Projektantrags ableiten und in ihrer Gemeinsamkeit die Basis für eine kollaborativ ausgerichtete Arbeitsumgebung darstellen, wie sie unter Punkt 1 dieses Arbeitspapiers dargestellt wurde.

Im Fall von Funktionsblock **WE-2 Personalized Environment** betrifft dies jedoch allein die Aspekte der Benutzeroberfläche, nicht die des persönlichen Profils, dessen Priorität als niedrig eingeschätzt wurde und zudem bereits vom Identity Management adressiert wird.

Die Funktionsblöcke **WE-7,8 Personal & Shared Storage** wurden zusammengelegt, da sie unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen eines kontinuierlichen Workflow für das Data Management nur gemeinsam Sinn machen. Die hohe Priorisierung ergibt sich aus der besonderen Bedeutung für die effiziente Handhabung des Data Lifecycle, die reine Datenablage und das reine File-Sharing gelten als technisch gelöst und haben keine erhöhte Priorität.

Funktionsblock	Priorität
WE-1: Service Platform WE-1-1 Schnittstellendefinition WE-1-2 Zugriffsrechteverwaltung WE-1-3 Gruppenverwaltung WE-1-4 Servicekatalog	+++ (hoch)
WE-5: Collaboration Support WE-5-1 Working Scenarios	+++ (hoch)
WE-6: Service Shop & License Store WE-6-1 Development Platform WE-6-2 Execution Platform WE-6-3 Service-Katalog	++ (mittel-hoch)

Funktionsblock	Priorität
WE-2: Personalized Environment WE-2-1 Cockpit	+ + + (hoch)
WE-3: Individual Portfolio	- - - (nicht prioritär)
WE-4: Functions for Mobility WE-4-1 Access Anywhere	+ (mittel)
WE-7,8: Personal & Shared Storage WE-7,8-1 Data Workflow Service	+ + + (hoch)
WE-9: Search WE-9-1 Definition & Analyse der zu durchsuchenden Informationsquellen WE-9-2 Erstellung des Suchindex WE-9-3 Konzeption & Realisierung des Such-Interface	+ (mittel)
WE-10: Data Analysis	- (niedrig)

Tabelle 1: Priorisierung der Funktionsblöcke

WE-6 Service Shop & License Store wurde aufgrund des hohen Innovationscharakters eine mittlere bis hohe Priorität zugewiesen.

WE-4 Functions for Mobility wurde eine mittlere Priorität gegeben, da es sich hierbei um einen orthogonalen und nachgeordneten Funktionsblock handelt, der keine grundlegende Kernfunktionalität des Working Environment enthält, sondern lediglich eine andere technische Charakteristik (User Interface) aufweist.

WE-7 Search erhielt gleichfalls eine mittlere Priorität, da es bereits sehr gut funktionierende Suchmaschinen gibt, die ggfs. direkt in die Arbeitsumgebung integriert werden können, allerdings an die neu entstehenden Ressourcen angepasst werden müssen.

WE-10 Data Analysis erhielt eine niedrige Priorität, zum einen aufgrund der hohen Heterogenität der Use Cases, zum anderen aufgrund der hohen Unsicherheit, ob tragfähige Ergebnisse im Rahmen des Projekts vorzeigbar wären. Die aufgeführten Action Items haben eine hohe Forschungsrelevanz, sind aber letztlich für die Erstellung einer effizienten Arbeitsumgebung nicht unmittelbar notwendig bzw. den Hauptaspekten des Working Environment nachgeordnet.

WE-3 Individual Portfolio wurde als völlig nachrangig eingeschätzt, da eine effektive wissenschaftliche Kollaboration auch ohne persönliches Portfolio denkbar ist.

Tabelle 1 enthält nur die Action Items von jenen Funktionsblöcken, die für eine Projektumsetzung in Betracht gezogen werden. Die Action Items zu allen Funktionsblöcken, unabhängig von ihrer Priorisierung, sind vollständig in Abschnitt 2.5 dieses Strategiepapiers aufgeführt. Unter Punkt 6 dieses Strategiepapiers wurden gleichfalls nur jene Action Items aufgeführt, die sich aus den als prioritär angesehenen Funktionsblöcken ableiten.

2.2. Existing services and ongoing projects

WE-1 Service Platform

- e-lib.ch bzw. Wissensportal ETH: Es handelt sich dabei in beiden Fällen um ein Portal als zentralen Einstiegspunkt zu wissenschaftlichen Informationsressourcen und Dienstleistungen im Sinne eines Resource Discovery Systems. Im Zentrum steht ausserdem die gleichzeitige Suche über mehrere Ressourcen (Bibliothekskataloge, Repositories, Digitalisate usw.). Im Gegensatz dazu ist die innerhalb des Working Environment zu entwickelnde Service Platform als Oberfläche zu verstehen, in der mittels geeigneter Schnittstellen verschiedene Komponenten zusammengestellt und für den jeweiligen Zweck (persönliche Arbeitsumgebung, Gruppenverwaltung usw.) genutzt werden können. Allenfalls weist das Action Item WE-1-4 (Service-Katalog) die meisten Ähnlichkeiten mit dem Konzept des Frontend von e-lib.ch als Portal auf.
- SWITCHtoolbox: Die SWITCHtoolbox ist eine einfache Web-Applikation, mit der auch unerfahrene Benutzer auf intuitive und unkomplizierte Weise Gruppen von Personen erstellen können. Jeder Gruppe können entsprechend der jeweiligen Bedürfnisse verschiedene Dienste (Wiki, Mailingliste, Forum, Dokumentenablage) zugewiesen werden. Die Dienste laufen unabhängig von der Toolbox und erhalten von dieser lediglich die Informationen über die Gruppenzugehörigkeit des jeweiligen Benutzers sowie dessen Rolle innerhalb der Gruppe.
- swissbib.ch: siehe WE-9 Search

WE-5 Collaboration Support

- SWITCHtoolbox (s.o.)
- SWITCHAai Group Management Tool (GMT): GMT ist eine Web-Anwendung zur Erstellung und Verwaltung von AAI-Benutzergruppen mit unterschiedlichen Berechtigungen. Die Gruppen können flexibel zur Zugriffskontrolle für eigene Web-Anwendungen eingesetzt werden.
- wiki.systemsx.ch: Die SystemsX.ch Wiki ist ein Service des SyBIT Projekts (gehostet von der ETH Zürich). Das Tool wird von vielen Projekten und Forschungslabors als Wiki verwendet.
- Grouper von Internet2: Open-Source-Toolkit zum Verwalten von Benutzergruppen. Grouper versteht sich als Infrastruktur für die Verwaltung von IDs und zugehörigen Informationen über Benutzer und kann in Anwendungen und Repositories integriert werden.
- elba (ETH)/ellba (UniBe): Baukastensysteme zur Kollaboration

WE-6: Service Shop & License Store

Auf internationaler Ebene werden unterschiedliche Anstrengungen unternommen, um „Science Gateways“ zu erstellen:

- SCI-BUS Projekt (www.sci-bus.eu): erstellt auf europäischer Ebene Gateways für unterschiedliche Communities, die dieselbe Technologie verwenden. Die „Execution Platform“ baut auf Liferay und gUSE auf, zwei komplementären Technologien, die es zugeschnittenen Community Portalen ermöglichen, hochskalierte Simulationen durchzuführen.
- Das amerikanische Science Gateway Institute (www.sciencegateways.org) koordiniert die Anstrengungen, wissenschaftliche Dienstleistungen anzubieten.
- Vereinzelt werden in einigen Domänen spezielle Schnittstellen erstellt, denen es jedoch an Interoperabilität mangelt, bspw. für die Bioinformatik: ExPASy (<http://www.expasy.org/>) in der Schweiz oder Entrez am NIH (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>), das Galaxy Projekt (<http://galaxyproject.org>) oder Sybit (www.sybit.net).

WE-2: Personalized Environment

Personalisierte Arbeitsumgebungen werden in mehreren Kontexten und den entsprechenden Strategiegruppen diskutiert: Im eLearning-Bereich spricht man von 'Personal Learning Environment' (PLE), im Identity Management von Portfolio sowie benutzerzentrierter elektronischer Identität und bei eScience kennt man das Electronic Lab Notebook. Der Funktionsblock weist Ähnlichkeiten mit Netvibes oder iGoogle auf, wobei zu beachten ist, dass iGoogle mittlerweile eingestellt wurde.

Bereich	Bezeichnung	Beispiele
Identity Management	Portfolio	Mahara (https://mahara.org/)
eScience	Electronic Lab Notebook	Labguru (http://www.labguru.com/)
eLearning	Personal Learning Environment (PLE)	ROLE Project (http://www.role-project.eu/)

WE-3: Individual Portfolio

Die Universität Genf hat im AAA-Programm eine Vorstudie für einen Portfolio-Dienst gemacht. SWITCH wird demnächst einen solchen Dienst bereitstellen. Des Weiteren wird auf diverse Webplattformen wie ResearchGate, LinkedIn, Xing, Academia.edu usw. verwiesen.

WE-4: Functions for Mobility

- eduroam, SWITCHconnect, SWITCHpwlan: Dienste für die Benutzung von öffentlichen und akademischen WLAN-Infrastrukturen national und international

WE-7,8: Personal & Shared Storage

Existierende Dropbox Services:

- ETH Polybox: Dropbox-Dienst, allen ETH-Angestellten und Studenten zugänglich
- DocExchange: Dropbox-Dienst, der an der Uni Basel für Nutzer mit AAI-Login zur Verfügung gestellt wird.
- myNAS: Die EPFL bietet allen Mitarbeitenden damit die Möglichkeit, virtuelle Laufwerke bzw. Speicher remote zu nutzen.
- SWITCH plant, einen analogen Dienst für alle Institutionen zu lancieren.

Werkzeuge für den Workflow des Datenmanagements:

Hier werden derzeit eine ganze Reihe domänen spezifischer Initiativen in Forschungsprojekten wie MIIDI (Minimal Information Standard for reporting an Infectious Disease), AMIGA (Analysis of the interstellar Medium of isolated Galaxis), DARIAH (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities) und vielen anderen mehr entwickelt.

WE-9 Search

- Schweizweite Projekte im Rahmen von e-lib.ch:
 - swissbib: Bei swissbib handelt es sich um einen Metakatalog. Im Zentrum steht die Möglichkeit einer übergreifenden Suche. Neben der reinen Suche enthält swissbib einen umfassenden Metadatenpool, der über unterschiedliche Schnittstellen verfügbar ist. Die Kompetenzen in diesem Bereich könnten insbesondere für das Action Item WE-1-1 von grosser Bedeutung sein.
 - Infonet Economy
 - RODIN
- Wissenschaftliche Suchmaschinen wie etwa Google Scholar oder Microsoft Academic Search
- Suchmaschinen-Tookits wie z.B. Lucene / Solr

W-10 Data Analysis

- webLyzard: Web Intelligence und Big Data Analysetool. webLyzard analysiert grosse Datenmengen wie z.B. Datenreihen oder Texte auf Basis mehrsprachiger semantischer Algorithmen und stellt die Ergebnisse mit Hilfe visueller Verfahren dar. Über Wissenslandkarten werden die wichtigsten Themen in grossen Dokument-Archiven herauskristallisiert; hierarchische Netzwerk-Visualisierungen erlauben Rückschlüsse auf die Bedeutung und Interpretation von Themen innerhalb bestimmter Zielgruppen.
- A4-Mesh: Projekt zum Aufbau drahtloser Mesh-Netze (Netze, die sich selbstständig aufbauen und konfigurieren), um die Netzaufdeckung vorhandener Internet-Netzwerke auszuweiten. Diese können in Campus-Netzwerken oder durch Anschluss von Sensoren oder Wetter-Messstationen in abgelegenen Gebieten ohne hohe Bandbreite eingesetzt werden.

- PSI Online und Offline Datenanalyse: Das Paul Scherrer Institut (PSI) betreibt komplexe Grossforschungsanlagen, die grosse Datenmengen produzieren. Externe Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können an den Anlagen Experimente durchführen und mit diversen Methoden analysieren.

2.3. International references and standards

In diesem Kapitel finden auch kommerzielle Produkte Erwähnung, die als Messgrösse in Bezug auf Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit dienen können.

WE-1 Service Platform

- Cloudstore (govstore.service.gov.uk/cloudstore): Umfasst einen Service-Katalog und ein Dashboard. Die britische Verwaltung fungiert dabei als Clearing House.
- Apple App Store/Android Market/Windows Store: Mobile App-Kataloge, die als Clearing House die Dienste vor der Einstellung überprüfen.

WE-5 Collaboration Support

- Microsoft Sharepoint, Google Apps, Atlassian Confluence: Kollaborative Arbeitsumgebungen
- Open Science Framework: Kollaborations-Suite für wissenschaftliche Projekte

WE-2 Personalized Environment

- Netvibes: Dashboard für Social Media
- Windows 8: Die Tiles auf dem Startscreen zeigen die Aktivitäten in den Diensten.
- Google Now: Eine App, die den Nutzer mit momentan relevanten Infos versorgt.

WE-3 Individual Portfolio

- LinkedIn, Xing: Soziale Netzwerke für die Pflege von Geschäftskontakten
- ResearchGate, Academia.edu: Dito für Kontakte in Forschung und Akademie

WE-7,8 Personal & Shared Storage

- Dropbox, Google Drive, Microsoft SkyDrive: Kommerzielle Anbieter von Speicherlösungen nach dem Freemium-Prinzip
- mydrive.ch, securesafe.ch, filesync.ch, speicherbox.ch: Analoge Anbieter mit Datenhaltung in der Schweiz
- DCC (dcc.ac.uk): Data Curation-Kompetenzzentrum für britische Universitäten

WE-9 Search

- Google Scholar/Microsoft Academic Search: Wissenschaftliche Suchmaschinen
- Lucene / Solr: Suchmaschinen-Toolkits

2.4. Required innovation

WE-1 Service Platform: Für die Service Platform besteht die Hauptinnovation in der Definition eines Standards zur Einbindung der Software und zum Handling der Services innerhalb der Arbeitsumgebung bzw. in der Bereitstellung eines entsprechenden Service Handlers. Insbesondere hier ist bei der Entwicklung auf User Experienced Design zu achten, um eine maximale Benutzerakzeptanz sicherzustellen, so dass letztlich auch nur Funktionen bereitgestellt werden, die sich der Nutzer auch wünscht oder die für ihn von Nutzen sind.

Die zur Service Platform gehörenden Funktionsblöcke **WE-5 Collaboration Support** und **WE-6 Service Shop & License Store** weisen folgende innovative Mehrwerte auf:

- a) WE-5: die institutionen- und länderübergreifende Gruppenverwaltung, das Digital Rights Management sowie die Verwaltung von Rollen und Untergruppen und das Erstellen von Arbeitsszenarien

- b) WE-6: Als neu zu erstellendes Clearing House für Software-Services per definitionem innovativ, da keine vergleichbaren Vorarbeiten existieren.

Der Funktionsblock **WE-2 Personalized Environment** erhält durch die individuelle bzw. gruppenbezogene Gestaltung der Arbeitsumgebung eine gewisse Innovation. Eine besondere Innovation besteht aufgrund der Konzeption des Working Environment (wie unter Punkt 1 beschrieben) auch im unterschiedlichen, das heisst personen- oder gruppenbezogenen Zugriff auf Pools und Tools, je nach Studien- bzw. Forschungsprojekt.

Für den Funktionsblock **WE-4 Functions for Mobility** besteht kein unmittelbarer innovativer Mehrwert, diese Funktion sollte dennoch zur Verfügung gestellt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, dass sich die Benutzerakzeptanz für einige Funktionalitäten (bspw. durch ein mobiles Laborbuch) erhöht.

Die Funktionsblöcke **WE-7 und 8 Personal & Shared Storage** sind per se nicht innovativ, wenn sie sich auf einen "Dropbox-Service" beschränken, da es bereits eine Vielzahl von ähnlicher Software grosser Anbieter gibt. Eine innovative Lösung bietet allein eine Sichtweise, die diese Funktionsblöcke als Grundlage für den Workflow des Data Management sieht und innerhalb derer eine eindeutige Adressierbarkeit der Daten mit persistenten Identifikatoren für eine spätere Nachnutzung gewährleistet ist.

Ähnliches gilt für den Funktionsblock **WE-9 Search**. Auch hier gibt es bereits eine Reihe von Suchmaschinen mit hoher Performanz, sowohl auf internationalem als auch auf nationalem Gebiet. Ein Mehrwert ergäbe sich allein in der Erweiterung des Suchraums auf neue Ressourcen, die im Bereich des Data Management entstehen (d.h. durch Metadaten strukturierter Forschungsdaten mit persistenter Adressierbarkeit).

Der Funktionsblock **WE-10 Data Analysis** weist einerseits den höchsten Innovationsgrad auf, andererseits ist der Bereich der Knowledge Discovery Systeme aufgrund der Domänenpezifizität der erstellten Prototypen noch weit von der Bereitstellung breit einsetzbarer, praxisrelevanter Systeme entfernt, so dass eine direkte Integration in den Bereich des Working Environment nach derzeitigem Stand der Dinge kaum zu gewährleisten ist.

2.5. Action items

WE-1 Service Platform

- **WE-1-1 Schnittstellendefinition:** Ziel dieses Action Item ist die Definition einer Schnittstelle für den Servicekatalog. Über dieses Interface kann sich ein Dienst beim Katalog registrieren. Der Dienst schickt über die jeweilige Schnittstelle die Informationen, welche der Katalog für die Präsentation benötigt.
Die Festlegung des Schnittstellenformats ist eine prioritäre Aufgabe. Ziel ist es, den Diensten schnellstmöglich einen funktionellen Prototyp der Schnittstelle zur Verfügung zu stellen, damit diese schon von Beginn an für diese Schnittstelle entwickeln können. In dieser Phase muss der Servicekatalog selber noch nicht zur Verfügung stehen. Über die Schnittstelle sollen sowohl technische (REST API) als auch nicht-technische (Web-Formular) Dienste kommunizieren können. Die unter WE-6-1 vorgeschlagene Entwicklungsplattform soll die client-seitigen Aspekte der Schnittstellenkommunikation zur Verfügung stellen.
- **WE-1-2 Zugriffsrechteverwaltung:** Der Zugriff auf Anwendungen erfordert die Umsetzung geeigneter Personalisierungsfunktionen bzw. Authentifizierungsmöglichkeiten, zum Beispiel für das Einrichten individueller Dienste oder Profile. Weiter ist die Implementierung von Single-Sign-On-Lösungen für den Zugriff auf Angebot und Services zu evaluieren und mittels entsprechender Zugriffsrechte (z. B. via SWITCHai) zu prüfen. Dieses Action Item ist stark abhängig von den im Strategieprojekt Identity Management entwickelten Action Items.

- **WE-1-3 Gruppenverwaltung:** Collaborations-Suiten, welche die wichtigsten Dienste für eine erfolgreiche Zusammenarbeit anbieten, gibt es bereits in grosser Anzahl. Alle diese Suiten haben ein Konzept für Gruppenzugehörigkeiten und Rollenvergabe eingebaut. Es macht daher wenig Sinn, einen weiteren Dienst mit denselben Funktionalitäten anzubieten. Etwas anders sieht die Sache aus, wenn es darum geht, einem Dienst, der bisher nicht mit Gruppeninformation umgehen konnte, diese Fähigkeit beizubringen. Damit diese Dienste das Rad nicht alle nochmals selber erfinden müssen, wird ein zentraler Dienst vorgeschlagen, der alle Aspekte der Gruppen- und Rollenadministration abdeckt:
 - Gruppenmitglieder hinzufügen, einladen und entfernen
 - Den Mitgliedern unterschiedliche Rollen und Rechte zuweisen
 - Die Schnittstelle erlaubt anderen Diensten, die Gruppeninformationen abzufragen.
 - Die Unterstützung verschiedener Authentifizierungsmechanismen (Swiss Edu-ID; Active Directory; SWITCHaaI, OpenID Connect/OAuth2)
 - Externe Authentifizierung: Ein Dienst kann die Entscheidung, ob er einer Person Zugriff gewährt, an eine externe Instanz delegieren.
 - **WE-1-4 Service-Katalog:** Der Katalog listet alle Anwendungen („Apps“) auf und kategorisiert sie entsprechend ihres Bestimmungszwecks. Durch die definierten Schnittstellen kann sich ein Dienst beim Katalog registrieren und ist somit „abrufbar“. Der Service-Katalog ist eng verknüpft mit dem Funktionsblock WE-6 und macht somit zusammen mit der Development Platform (Action Item WE-6-1) und Execution Platform (Action Item WE-6-2) den eScience-App-Store aus. Ein Clearing House führt zu verschiedenen Zeitpunkten während und vor Ende des Projekts Abnahmetests bezüglich Funktionalität durch.

Die Action Items WE-1-1 bis WE-1-4 sowie WE-2-1 sind eng miteinander verknüpft: Die Aggregation der Dienste im Katalog (WE-1-4) ebenso wie die Festlegung und Abfrage der Zugriffsrechte (WE-1-2) und der Gruppeninformationen (WE-1-3) erfolgt über die unter WE-1-1 beschriebene Schnittstelle.

WE-5 Collaboration Support

- **WE-5-1 Working Scenarios:** Jede Gruppe setzt sich aus anderen Mitgliedern zusammen, aber die Gründe für die Bildung einer Gruppe sind oft ähnlich. Studenten wollen untereinander eine Arbeit schreiben, Dozierende wollen mit ihren Assistenten und Zuhörern in Kontakt treten, Forschende kollaborieren in einem gemeinsamen Forschungsprojekt, und administratives Personal gründet eine Arbeitsgruppe, um institutionsübergreifende Fragestellungen zu erläutern. Das sind alles nur Beispiele, aber bei genauer Betrachtung lassen sich Muster erkennen. Ein Kollaborationsdienst sollte den Benutzern bei der Erstellung der Gruppe – soweit möglich – die Arbeit abnehmen. Dazu kann er den Benutzer nach seinem Anwendungsszenario fragen. Basierend darauf kann er dann innerhalb der Gruppe gleich die üblicherweise benötigten Rollen erstellen, beispielsweise Dozent, Assistent und Studierende bei einer Vorlesung. Denkbar ist auch, dass gleich eine Suite von Diensten, die im Gruppenkontext Sinn machen könnten, vorgeschlagen wird. Dieses Action Item hat zum Ziel, die wichtigsten Working Scenarios zu definieren und in den zugehörigen Dienst – das Cockpit wäre dafür ein logischer Kandidat – zu integrieren.

WE-6 Service Shop & License Store

- **WE-6-1 Development Platform:** Erzeugung und Validierung von Online-Services oder Apps:
 - Erzeugung und Validierung
 - Platform mit klarer API und „pluggable interfaces“
 - Integration des Identity Management
 - Deployment & Policy Management
 - Ein Entwicklungs-Framework stellt den Entwicklern von nativen Applikationen auf mobilen Geräten ein Basisgerüst zur Verfügung, welches einige wichtige Funktionen

(Authentifizierung, Unterstützung für nationales Dienste-Austauschformat) bereits mitbringt.

- *WE-6-2 Execution Platform:* Zugang und Ausführung von Online-Services und Apps
 - Mehrere Plattformen, die dieselbe Technologie benutzen, sind denkbar
 - Möglicher Gebrauch zugrundeliegender Ressourcen, wie etwa Cloud-IaaS
 - Zugang zu Daten-Ressourcen und Datenbanken
 - Integration des Identity Management
 - Weitere integrierte Module, etwa Search (WE-9) oder Mobility (WE-4)
 - Möglichkeit, Apps oder zugehörige Service-Portale zu erstellen
- *WE-6-3 Shop Platform:* Shop Platform zur Verfügung stehender Services oder Apps
 - Listet alle Apps auf
 - Beschreibung mit Link zur Community-Dokumentation

WE-2 Personalized Environment

- *WE-2-1 Cockpit:* Übersichtseite auf personenbezogene Ereignisse
 Der Servicekatalog ist eine unpersönliche Liste von Diensten. Das hilft einer Person bei der Entscheidung, welche Dienste für sie relevant sind. Nachdem diese Entscheidung getroffen worden ist und die Person die entsprechenden Dienste für sich abonniert hat, wird sie interessiert sein zu erfahren, was in den Diensten läuft. Dies wird als zentrale Aufgabe der persönlichen Arbeitsumgebung angesehen.
 Das Cockpit enthält eine Seite, auf welcher die Benutzerin die für sie relevanten Informationen auf kompakte und übersichtliche Weise angezeigt bekommt. Diese Angaben werden von den angehängten Diensten über die Schnittstelle (WE-1-1) ans Cockpit gemeldet und von diesem aggregiert und ansprechend aufbereitet, bspw. über Cards für Informationszusammenfassung oder Timelines für zeitbasierte Events. Falls die Benutzerin detailliertere Informationen aus einem Dienst benötigt, kann sie diesen direkt aus dem Cockpit starten. Sie verlässt dann das Cockpit und wird auf den Dienst umgeleitet. Mittels Off-Screen-Navigation kann die Verbindung zwischen Cockpit und Dienst aufrechterhalten werden. Das Cockpit bietet zudem zusätzlich Schnittstellen für den Abgleich mit bereits existierenden Standardapplikationen, wie etwa dem Kalender, an.

WE-3: Individual Portfolio

- *WE-3-1 Einbindung in die persönliche Arbeitsumgebung*
 Der Benutzer soll im Cockpit seine personenbezogenen Daten nicht nur anzeigen und editieren können, sondern auch bestimmen, welche Informationen öffentlich zugänglich sein sollen. Wie bei WE-2 sind die Hauptattribute:
 - Namen, Titel, Berufsbezeichnung
 - Adressen
 - Avatar, Passfotos
 - Kontaktdaten (Telefon, E-Mail, Skype, Twitter usw.)
 Es sollte dem Benutzer trotzdem möglich sein, zusätzlich noch sein CV oder seine Publikationsliste aufzuschalten oder seine akademische Laufbahn zu dokumentieren.
- *WE-3-2 Verlinkung mit bestehenden persönlichen Webseiten*
 Es soll den Benutzern v.a. die Möglichkeit gegeben werden, auf bestehende persönliche Webseiten zu verweisen und ihr öffentliches Profil mit ihrem Portfolio auf bestehenden Online-Netzwerken zu verlinken.

WE-4: Functions for Mobility

- *WE-4-1 Access Anywhere:* Orts- und geräteunabhängigen Zugriff auf nationale Services ermöglichen
 Um die Entwickler von nationalen Services bei der Festlegung und Umsetzung ihrer mobilen

Strategie zu unterstützen, sollte eine Support-Infrastruktur geschaffen werden. Mögliche Aufgaben einer solchen Stelle:

- Evaluation der Projekteingaben im Hinblick auf ihre mobile Strategie. Der Mobilstrategieplan (Mobile Strategy Plan) würde zu einem Kriterium des Projektantrags – analog zum Data Management Plan bei wissenschaftlichen Projekten.
- Unterstützung der Projekte bei der Umsetzung ihrer mobilen Strategie durch technische Expertise. Diese Unterstützung geschieht über Dokumentation (Style Guides, Empfehlungen, Best-Practices), technische Lösungen (Framework für Entwicklung) und/oder personellem Support (Entwickler, Designer).

Ein ortsunabhängiger Zugriff bedingt eine permanente Internetverbindung. Den Mitarbeitenden und Studierenden an schweizerischen Hochschulen stehen zwei Produkte von SWITCH zur Verfügung, welche ihnen den WLAN-Zugriff an allen Hochschulen (SWITCHconnect) sowie über öffentliche Hotspots (SWITCHpwlan) erlaubt. Was fehlt, sind Möglichkeiten für externe Besucher und Gäste sowie der Zugriff an Orten ohne Hotspot. Um diese beiden Lücken zu schliessen, werden diese Lösungen vorgeschlagen:

- Spezifische Datenpläne mit Mobiltelefonbetreibern aushandeln, welche als Teil ihres Datenplans den 'Gratiszugriff' auf nationale Dienste ermöglichen.
- Alle Angehörigen von Hochschulen sollten die Möglichkeit haben, Externe/Gäste unkompliziert freizuschalten und ihnen dadurch Internetkonnektivität über das WLAN/Netzwerk zu erlauben.

WE-7,8: Personal & Shared Storage

- *WE-7,8-1 Data Workflow Service*: Erstellung einer Arbeitsumgebung für den domänen-agnostischen (d.h. den nicht-domänenspezifischen) Workflow des Data Managements bzw. Forschungsdatenmanagement mit nachstehenden Komponenten:
 - Arbeitsumgebung für die Projektplanungs- und Aufsetzungsphase
 - Erzeugung und Ablage eindeutig adressierbarer Forschungsdaten (Creation or Reception)
 - Teilen der Forschungsdaten auf Arbeitsgruppenebene (Sharing)
 - Erstellung der Metadaten in einem allgemeinen Metadaten-Editor mit Zugang zum Metadaten-Pool (Customization of Metadata)
 - Indexierung für eine Suche (Indexation) (siehe Funktionsblock WE-9 Search)
 - Auswertung und Auswahl der Daten (Appraisal & Selection)
 - Bereitstellung einer Suche zum (Wieder-)Auffinden der Daten (Search & Discovery) (siehe Funktionsblock WE-9 Search)
 - Sicherstellung des Transfers zu Data Citation und E-Publishing: Dies bedingt 'standard-compliant', maschinenlesbare und strukturierte, digitale Datenobjekte (Access, Use and Re-Use).

WE-9: Search

- *WE-9-1 Definition & Analyse der zu durchsuchenden Informationsquellen*
Definition und Analyse von organisationsinternen und -externen Quellen, die als operative Grundlage für die avisierte Suchfunktionalität dienen sollen. Für jede Quelle muss
 - der inhaltliche Aufbau (Struktur, Metadaten usw.) und die Art der Dokumente bzw. Objekte (z.B. klass. wiss. Publikationen, multimediale Objekte) analysiert und
 - die Dokument- bzw. Objektbeschaffung, z.B. über Roboter/Crawler/ Harvester, OAI-PMH oder direkte Schnittstellen zu Datenbanken bzw. Repositorien
 festgelegt werden.
- *WE-9-2 Erstellung des Suchindex*
Der mögliche Aufbau und die Erstellung des Index für die Suchfunktion wird auf Basis der Ergebnisse von Action Item WE-9-1 definiert. Die Erstellung des Index geschieht durch

- eine automatische Erschliessung der Dokumente (neben Standardmethoden der automatischen Indexierung ggf. auch Berücksichtigung von Metadaten-Schemata wie Dublin Core oder MARC, Semantisches Clustering), und/oder mittels
 - einer föderierten Suche („federated search“), durch die Aggregation bereits bestehender Indices.
- **WE-9-3 Konzeption & Realisierung des Such-Interface**
 Das Such-Interface wird gemäss dem aktuellen Stand bzgl. der Suchfunktionen aufgebaut, beispielsweise mit
 - einfacher/erweiterter Suche
 - Ranking, Filter/Facetten, Permalink
 - visueller Standortanzeige, virtuellen Buchregalen und ähnlichen Visualisierungsformen
 - Rechtschreibkorrektur, Begriffsvorschläge („Meinten Sie...“), Begriffswolken
 - Kataloganreicherung (aus den Medien selbst wie z.B. Inhaltsverzeichnis, Cover-Abbildung)
 - Personalisierung, RSS-Feeds
 - Tagging, Kommentierung, Bewertung, Blog, Wiki, Forum, Bildern, Videos, Podcasts
 - Empfehlungen, „Ähnliche Titel“, Verlinkungen zu externen Informationen
 - Trefferweiterverarbeitung (Literaturverwaltung, Social Community)
 Speziell für das Ranking sind sinnvolle Kriterien (in Abhängigkeit der verwendeten Informationsquellen) zu definieren (z. B. unter Berücksichtigung von Zitationen, Autoren, Publikationsrankings usw.).

WE-10: Data Analysis

- **WE-10-1: Integration der Datenanalysefunktionalität**
 Entwicklung einer modularen Architektur, welche basierend auf den Metadaten und dem Content-Typ von Dateien und Datenströmen die Einbindung domänenpezifischer Analysemodule erlaubt.
 - Die Analysemodule können unabhängig voneinander entwickelt und erweitert werden (maximale Flexibilität bei der Finanzierung, Weiterentwicklung und Planung der Analysefunktionalität).
 - Sämtliche Analysemodule bieten Schnittstellen für den Export von Rohdaten, Kennzahlen und Visualisierungen in geeigneten und offen zugänglichen Formaten (CSV, SVG, ...) an.
- **WE-10-2: Domänenunabhängige Module** (domänenübergreifende Datenanalysefunktionen für textuelle Daten wie zum Beispiel Publikationen, Reports, Working Papers usw.)
 - Entwicklung eines Moduls zur automatischen Datenstrukturierung
 - Generierung von on-the-fly Ontologien basierend auf dem relevanten Datenset (zum Beispiel Forschungsfeld, gespeicherte Publikationen, Institution usw.)
 - Automatische Erstellung von Wissenslandkarten
 - Automatische Trendanalyse
 - Erstellung von entsprechenden Visualisierungen
 - Möglichkeit des Datenexports
 - Navigation anhand der erstellten Visualisierungen
 - Entwicklung eines Moduls zur automatischen Zitationsanalyse und Bereitstellung von Funktionen zur Ermittlung der Relevanz verschiedener Outlets für spezifische Forschungsfelder
 - Automatische Erkennung von Autoren und Outlets in textueller Information inklusive Grounding und Disambiguierung
 - Geographisches Tagging von Quellen und Experten (Darstellung von lokalen Experten und Wissensclustern)
 - Berechnung von Publikationsstatistiken und von relevanten bibliographischen Kennzahlen
 - Visualisierung anhand der Analysedimensionen (geographisch, Soziales Netzwerk, zeitliche Publikationsstatistiken, ...)

- *WE-10-3: Domänenspezifische Module* (Auswertung von domänenspezifischen Daten und Datenströmen)
 - Bioinformatik: Entwicklung von Analysemodulen zur Automatisierung der Deep Sequence Data Analyse
 - Unterstützter Content Type: Rohdaten aus der Deep Sequence Data Analyse (zum Beispiel Varianten des Genoms, Genregulierungen, ...)
 - Komponenten: Pre-processing, Analysemodulen, Visualisierung
 - Bioimaging: Entwicklung von Analysemodulen zur Analyse des Datenstroms von hochauflösenden bildgebenden Verfahren wie zum Beispiel Röntgendetektoren mit hoher Auflösung
 - Verfahrenspezifisches Pre-processing
 - Berechnung und Darstellung von relevanten Kennzahlen
 - Data Mining: Entwicklung von Analysemodulen zur Auswertung von Internet-Verkehrsdaten wie zum Beispiel Server-Logdateien
 - Serverspezifisches Pre-Processing
 - Berechnung und Darstellung relevanter Kennzahlen
 - Grid Computing: Entwicklung von Analysemodulen zur Auswertung von Sensordatenströmen. Domänen- und anwendungsspezifisches Pre-processing, Datenanalyse und Visualisierung.

3. Dependencies and Interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

Identity Management: Identity Management und Working Environment müssen bei der Umsetzung des Projekts Hand in Hand gehen, das heisst, dass der Zugang zur Plattform des Working Environment nur über Single Sign-On Authentifizierungsmechanismen des Identity Management geschehen kann.

Data Management: Im Fall des Data Management besteht ein besonderer Overlap: So soll über das Working Environment der Workflow für das Data Management zur Verfügung gestellt werden. Innerhalb des domänen-agnostischen Workflows wird dabei dem Metadaten-Editor eine besondere Bedeutung zukommen, da er über den Metadaten-Pool des Data Management den Zugang zum domänenspezifischen Wissen ermöglicht.

E-Publishing: Zum E-Publishing bestehen zwei besondere Schnittstellen: zum einen im Bereich der Suche in wissenschaftlicher Information, zum anderen als Endpunkt des Workflow für das Data Management (Data Citation and Data Publication). Im ersten Fall soll dies über die Indexierung des Dokumentenraums von E-Publishing geschehen, im zweiten Fall werden mit persistenten Identifikatoren ausgezeichnete Datensätze in den Dokumentenraum des E-Publishing eingespeist.

E-Learning: Sämtliche möglichen E-Learning-Services können als Komponenten in die Verwaltungsoberfläche der Service Platform eingebunden werden, sofern sie die Vorgaben der standardisierten Schnittstellen erfüllen.

Cloud Computing: Hier besteht kein direkter Overlap. Aufgrund des Verständnisses der Cloud "The cloud ends where the understanding of the services begins" wird von einer Tier-Architektur ausgegangen, bei der die Cloud die unterste Schicht bildet, auf der dann die Services und letztlich die Service Platform aufsetzen.

Nationale Organisation: Hier besteht kein technischer Overlap, allerdings ist die Zusammenarbeit mit der nationalen Organisation von höchster Wichtigkeit für die Entwicklung und Implementation der Service Platform (im Sinne einer nationalen Verankerung in den Institutionen nach der Fertigstellung). Wie unter Punkt 5 dieses Strategiepapiers festgehalten, besteht ein hohes Risiko, dass ohne Unterstützung seitens der nationalen Organisation die Gesamtziele des Working Environment bedroht sind.

3.2. External interfaces

Das Working Environment bietet zwei Interfaces an:

- Web-Interface für die Benutzer des Service-Katalogs und des Cockpits
- REST-Schnittstelle (WE-1-1), über welche die Dienste Informationen zur Gruppenzugehörigkeit (WE-1-3) einer Person abfragen können. Die Dienste können darüber auch ihren Eintrag im Service-Katalog (WE-1-4) verwalten sowie Aktivitäten ans Cockpit (WE-2-1) melden.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

An anderer Stelle ausgeführt, siehe insb. 3.1 und 5.

4. Economic Efficiency / Availability of Funding

4.1. Implementation costs

Die Entwicklungskosten sind aufgrund eines fehlenden Finanzierungsplans nicht zu beziffern, aus diesem Grund wurden in der Tabelle der Action Items unter Punkt 6 keine genauen Zahlen angegeben. Die Umsetzung aller Funktionsblöcke WE-1 bis WE-10 wird im Vergleich zu den anderen Handlungsfeldern mit hoher Wahrscheinlichkeit den grössten monetären Aufwand mit sich bringen. Daher wurde eine entsprechende Priorisierung innerhalb der Strategiegruppe Working Environment vorgenommen, um den Entwicklungsaufwand in einem realistischen Rahmen zu belassen.

Entsprechend der in der Tabelle der Action Items vorgenommenen Einschätzung können die Implementationskosten grob mit ca. 47 Personenjahren oder Full-Time-Equivalents eingeschätzt werden.

4.2. Operational costs

Der in diesem Strategiepapier formulierte Ansatz einer komponentenbasierten Verwaltungsoberfläche wurde insbesondere deshalb ausgewählt, um die mit der Nachnutzung verbundenen operativen Kosten möglichst gering zu halten. Entsprechend der unter Punkt 6 des Strategiepapiers durchgeführten Einschätzung wird von Maintenance-Kosten in Höhe von 22 Personenjahren (oder Full-Time-Equivalents) ausgegangen, wobei es sich um eine grobe Einschätzung handelt.

4.3. Customer benefit

Der grösste Mehrwert für den Benutzer ergibt sich aus der Tatsache, dass die integrierbaren Services in der Arbeitsumgebung nicht vorgegeben, sondern nutzerzentriert konfigurierbar sind. Wie unter Punkt 1 dieses Strategiepapiers aufgezeigt, wird es zwar eine Verwaltungskomponente geben, jedoch kein umfassendes Portal mit hohem Aufwand für Support & Maintenance.

5. Implementation Plan and Risks

Bezüglich der Umsetzung des Projekts kann folgende Empfehlung ausgesprochen werden: Die Entwicklung der Service Platform (d.h. insb. die Funktionsblöcke WE-1, WE-5 und WE-6, auch WE-2) könnte über Mandate vergeben werden, bspw. an die Institution, die für den späteren Betrieb und die Ausführung des Business Case verantwortlich ist.

Ebenso sollte die Usability entwicklungsbegleitend über ein Mandat sichergestellt werden. Für andere

Funktionsblöcke (WE-4, WE-6, WE-7,8 und WE-9) sollten Projektausschreibungen erfolgen.

Die grundlegende Architektur als Vorgabe für die Implementation wird in Abbildung 1 in Form eines UML-Diagramms veranschaulicht.

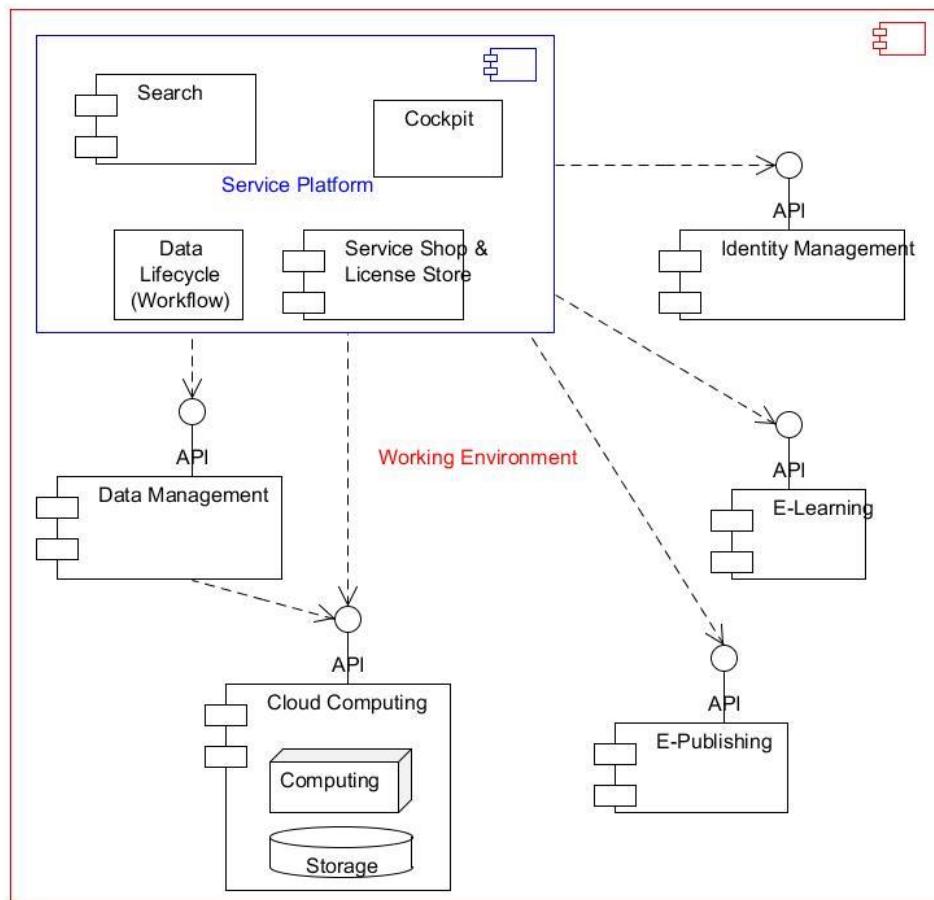


Abbildung 1: Architektur Working Environment (UML Diagramm)

Für die Umsetzung wird folgender grober Zeitplan vorgeschlagen:

Jahr	2014				2015				2016			
Quartal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
WE-1												
WE-1-1	Schnittstellendefinition											
WE-1-2									Zugriffsrechteverwaltung			
WE-1-3									Gruppenverwaltung			
WE-1-4		Servicekatalog										
WE-5												
WE-5-1									Working Scenarios			
WE-6												
WE-6-1	Development Platform				Execution Platform							
WE-6-2												
WE-2					Cockpit							
WE-2-1												
WE-4												
WE-4-1	Access anywhere											
WE-7,8												
WE-7,8-1	Data Workflow Services											
WE-9												
WE-9-1	Definition und Analyse der zu durchsuchenden Informationsquellen											
WE-9-2					Erstellung des Suchindex							

Tabelle 2: Zeitplan

Die Risiken für eine Implementierung werden weniger im technischen Bereich als vielmehr innerhalb einer ganzen Reihe von nicht-funktionalen Rahmenbedingungen gesehen. Diese betreffen

- a) den gesamten organisatorischen Bereich: „Wer übernimmt die Koordination für die hochschulübergreifende Implementierung der Arbeitsumgebung?“
- b) den juristischen Bereich: „Wer überwacht die Rechtmäßigkeit der individuell deponierten Daten, wenn sie mit anderen geteilt werden?“
- c) Fragen bezüglich der Usability: „Wie wird die Benutzerfreundlichkeit der Arbeitsumgebung bzw. der einzelnen Services sichergestellt?“

6. Conclusions and Priorities

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
<i>WE-1-1 Schnittstellendefinition</i>	1	1	n.a.	1	1	1	1
<i>WE-1-2 Zugriffsrechteverwaltung</i>	1	1	n.a.	2	1	2	1
<i>WE-1-3 Gruppenverwaltung</i>	1	1	n.a.	2	1	2	1
<i>WE-1-4 Service-Katalog</i>	1	1	n.a.	2	1	3	2
<i>WE-5-1 Working Scenarios</i>	1	1	n.a.	1	1	3	1
<i>WE-6-1 Development</i>	2	1	n.a.	2	2	6	2

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
<i>Platform</i>							
<i>WE-6-2 Execution Platform</i>	2	1	n.a.	2	2	6	2
<i>WE-2-1 Cockpit</i>	1	1	n.a.	2	1	6	3
<i>WE-4-1 Access Anywhere</i>	3	1	n.a.	4	3	1	1
<i>WE-7,8-1 Data Workflow Service</i>	1	1	n.a.	5	1	6	2
<i>WE-9-1 Definition & Analyse der Informationsquellen</i>	3	1	n.a.	1	3	2	1
<i>WE-9-2 Erstellung der Suchindizes</i>	3	1	n.a.	3	3	5	3
<i>WE-9-3 Konzeption & Realisierung des Such-Interface</i>	3	1	n.a.	2	3	4	2

Program SUC 2013-2016 P-2

Scientific information:

Access, processing and safeguarding

Strategy for e-publishing

Version 1.0: 10.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Ruedi	Mumenthaler	Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur / HTW Chur
Christian	Führer	Hauptbibliothek der Universität Zürich / HBZ
Pascalia	Boutsiouci	Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken
Julien	Junod	Bibliothèque de l'EPFL
Tobias	Viegener	Universitätsbibliothek Basel
Susanne	Schneider	ETH Bibliothek
Peter	Moerkirk	Zentralbibliothek Zürich

1. National Services Within the Field of Action

Das Strategiefeld E-Publishing befasst sich mit der Versorgung der wissenschaftlichen Community in der Schweiz mit (elektronischer) wissenschaftlicher Information (S-8 – Bewirtschaftung und Bereitstellung von elektronischen Publikationen) als Grundvoraussetzung für erfolgreiche Forschung und Lehre. Dies betrifft den Zugang zu kostenpflichtigen wissenschaftlichen Publikationen von kommerziellen Verlagen und zu Open-Access-Publikationen (S-8) sowie die Veröffentlichung von Artikeln und E-Books unter Open Access (S-7 – Unterstützung beim Publizieren). Weiter betrifft es die Digitalisierung analoger Inhalte, die für die Wissenschaft relevant sind (S-9 – Digitalisierung von Sammlungen), sowie ihre Veröffentlichung (S-12 – Zugang zu digitalen Sammlungen). Diese Inhalte sowie diejenigen von Open-Access-Repositorien sollen zudem langfristig verfügbar sein (S-10 – Erhaltung von digitalen Sammlungen). Aus unserer Sicht spielen nationale Koordination und standardisierte Metadaten eine sehr wichtige Rolle bei der Vernetzung der verschiedenen Dienste (nicht nur im E-Publishing). Unsere Ausführungen zum Thema Metadaten dienen insbesondere den Teilstrategien Data Management und Working Environment als Input.

Das Handlungsfeld E-Publishing hat sich als sehr heterogen und gross erwiesen. Es umfasst sehr unterschiedliche Aspekte, die alle hohe Implikationen auf die Forschungslandschaft Schweiz inkl. Forschungspolitik und wissenschaftliche Bibliotheken aufweisen. Es wurden vier Teilstrategien entwickelt, die als Dokumente von der Gruppe erarbeitet, diskutiert und verabschiedet wurden. Diese vier Dokumente wurden im vorliegenden Strategiepapier E-Publishing zusammengefasst. Im Zweifelsfall sind die Teilstrategien massgeblich. Zum besseren Verständnis werden diese Teilstrategien oder Teilhandlungsfelder nummeriert und beigelegt.

- A. Nationallizenzen für elektronische Publikationen von Wissenschaftsverlagen (S-8 und S-7)
→ Action Item eP-1
- B. Förderung von Open Access (S-7 und S-8) → Action Item eP-2
- C. Digitalisierung von für die Wissenschaft relevanten Inhalten und Online-Publikation der Inhalte (S-9, S-10 und S-12) → Action Item eP-3
- D. Metadaten (F-DM-2 Metadaten) → Action Item eP-4

2. Foundations, Key Functions and Services

2.1. Overview

Aufgrund mangelnder nationaler Förderung und Koordination ist die Schweiz im Vergleich zu anderen Ländern im Bereich E-Publishing ins Hintertreffen geraten. Die Hochschulen und ihre Bibliotheken als Hauptakteure in diesem Handlungsfeld haben sich bisher primär um die Versorgung der eigenen Hochschule gekümmert und – ausser beim Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken und bei einigen Projekten im Rahmen von e-lib.ch – weniger die Schaffung nationaler Services im Fokus gehabt. Die Landschaft ist entsprechend geprägt von zahlreichen Services, die aber kaum mit anderen Anbietern/Bibliotheken koordiniert werden. Es gibt z.B. Repositorien, die oft mit Websites der Forschenden, der Hochschulbibliografie und anderen Diensten innerhalb der Hochschule verknüpft sind. Deshalb macht lokaler Betrieb und Support für die Forschenden Sinn. Repositorien verfügen auch über offene Schnittstellen (OAI-PMH), doch fehlt die Instanz, welche diese Daten zusammen mit anderen Angeboten und mit Blick auf die Schweizer Forschungsleistung bewirtschaftet und der interessierten Öffentlichkeit sowie für administrative und wissenschaftliche Nachnutzung zur Verfügung stellt. Auch bei Open Access agiert jede Hochschule für sich, und es fehlen hier nationale Policies, Evaluationsmodelle sowie rechtliche Abklärungen, die alle auch von der Forschungspolitik und Organisationen wie SUK, CRUS, SNF, Akademien Schweiz etc. mitgetragen werden müssten. Zudem erhalten in anderen Ländern Forschende nationale Unterstützung (auch finanzielle Förderung) bei den Publikationskosten in Open-Access-Zeitschriften und -Verlagen, wodurch Schweizer Forschende im Vergleich benachteiligt sind. Der Hauptgrund, weshalb Forschende ihre Werke nicht

mit OA und ihre Daten oftmals gar nicht publizieren, ist letztlich der fehlende Reputationsgewinn im Vergleich mit den etablierten lizenzierten Publikationswegen. Weil OA im Vergleich zu diesen neu ist, wird OA in klassischen Evaluationen, die oftmals an Metriken wie den Impact Faktor gebunden sind, systematisch benachteiligt. Deshalb sollen zum Themenbereich Open Access und Datenpublikation und zu neuen Verfahren (Altmetrics) Studien durchgeführt und dann Empfehlungen daraus an die wichtigsten Schweizer forschungspolitischen Organisationen abgegeben werden (siehe 2.4.). Die Ergebnisse sollen dann in nationale Policies einfließen.

Bei der Digitalisierung sind mit der Förderung von e-lib.ch und dank der grossen Investitionen der jeweiligen Bibliotheken mehrere Digitalisierungszentren geschaffen worden. Zudem wurden von e-lib.ch Projekte gefördert, die in Kooperation mehrerer Bibliotheken quasi nationale Services für einen bestimmten Medientyp erbringen (e-rara.ch, retro.seals, e-codices). Diese Services werden durch e-manuscripta (für neuzeitliche Handschriften) ergänzt. Diese Dienste stehen jedoch nicht allen offen und verfügen noch über keine langfristig gesicherte Trägerschaft und Finanzierung.

Grundlegendes Ziel im Bereich Metadatenerstellung und -verarbeitung ist einerseits die effizientere Nutzung der erfassten Daten durch Forschung, Lehre und Partnerinstitutionen (SNF, European Research Council ERC, Universitätsverwaltungen u.a.) und andererseits die längerfristige Speicherung dieser Daten zusammen mit allenfalls erstellten digitalen Inhalten aber auch nicht digitalen Objekten. Standardisierte und harmonisierte Metadaten erlauben zudem die Nachnutzung durch Dritte, u.a. in Forschungsprojekten, und die Publikation als Open Data zur Nutzung als Linked Open Data. Sie erhöhen zudem die Sichtbarkeit der Schweizer Forschungsergebnisse im nationalen und internationalen Rahmen (was insbesondere auch für Open Access gilt). Bislang werden diese Aufgaben – wenn überhaupt – durch die jeweiligen Institutionen individuell oder teilweise kollaborativ erledigt. Dies führt zu einer starken Fragmentierung von Dienstleistungen und erschwert letztlich die Nutzung durch Lehre und Forschung. Um eine optimale Abstimmung im Bereich Metadaten zu erreichen, ist eine Zusammenarbeit mindestens auf nationaler Ebene unumgänglich.

Im Handlungsfeld E-Publishing sehen wir deshalb einen grossen Handlungsbedarf bei der nationalen Koordination inkl. Policies, bei der Standardisierung von Metadaten und bei der Öffnung bestehender Services (Repositorien, Online-Plattformen) über besser definierte und neue Schnittstellen.

QuickWin: Wir empfehlen den Hochschulen und ihren Bibliotheken die Einrichtung einer nationalen Organisation, die als Ansprechpartnerin für die zahlreichen Aufgaben (Trägerschaft Konsortium, Koordination Digitalisierung, Genehmigung Digitalisierungsprojekte, Betrieb Metadatenhub, Betrieb Kompetenzzentrum Open Access, Unterstützung Open-Access-Publikationskosten) auftreten kann. Zu berücksichtigen in der Teilstrategie „Nationale Organisation“.

2.2. Existing services and ongoing projects

- A. Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken / Consortium of Swiss Academic Libraries (CSAL)³, seit 2000 zuständig für die Verhandlung von Lizenzen für E-Journals, Datenbanken und E-Books im Auftrag von rund 60 teilnehmenden Bibliotheken. Das Konsortium steht in einem Spannungsfeld zwischen den Ansprüchen der Bibliotheken und der Position der Anbieter (Verlage).
- B. Im Bereich Open Access gibt es einige Dienste an den einzelnen Universitäten und Hochschulen, vor allem im Bereich Repositorien und vereinzelte Mitgliedschaften bei Open-Access-Verlagen, aber noch kaum nationale Services. Bei den Repositorien sind Rero.doc und Zenodo prinzipiell auf einen institutionsübergreifenden Einsatz vorbereitet. Der SNF hat kein ausgewiesenes Budget zur Förderung von Open-Access-Veröffentlichungen; allfällige Publikationskosten müssen die Forschenden aus ihren Forschungsgeldern begleichen.
- C. Im Bereich Digitalisierung und Online-Publikation von digitalen Inhalten sind im Rahmen von e-lib.ch Angebote entstanden, an denen mehrere Bibliotheken beteiligt sind: e-rara.ch (digitalisierte alte Drucke), retro.seals.ch (digitalisierte wissenschaftliche Zeitschriften), e-

³ <http://lib.consortium.ch/index.php>

- codices.ch (digitalisierte mittelalterliche Handschriften) und e-manuscripta.ch (handschriftliche Quellen). Weiter gibt es Projekte im Bereich Zeitungsdigitalisierung (Scriptorium an der BCU Lausanne für Waadtländer Zeitungen, <http://scriptorium.bcu-lausanne.ch/>) sowie ein nationales Projekt der Nationalbibliothek: Schweizer Presse online (<http://newspaper.archives.rero.ch>). Im Bereich Digitalisierung von Videos ist Memoriav tätig. Online-Angebote von Videos werden vor allem im Bereich E-Learning bereitgestellt, u.a. von Switch oder von einzelnen Hochschulen.
- D. Im Bereich Metadatenhubs/Suchmaschinen gibt es die Projekte www.swissbib.ch (Metadatenhub und Suchmaschine) und www.e-lib.ch (Suchmaschine). Im Projekt Open Data (<http://opendata.admin.ch>) werden Behördendaten der Schweiz als LOD (Linked Open Data) zugänglich gemacht. Die ETH Zürich betreibt einen DOI-Service in Zusammenarbeit mit DataCite (www.doi.ethz.ch)

2.3. International references and standards

- A. Nationallizenzen "Classics" in Deutschland, zu 100 % von der DFG finanziert (100 Mio. €). Können zum Teil von der breiten Bevölkerung genutzt werden (nicht nur über Bibliotheken). Projekt ISTEX in Frankreich stellt vier Produkte als Backfiles zur Verfügung, die auch von öffentlichen Bibliotheken genutzt werden können. In Grossbritannien besteht mit dem „UK National Academic Archive“ von JISC Collections ebenfalls eine Sammlung ausgewählter Ressourcen, die dauerhaft für Hochschul-, Weiterbildungs- und Forschungsinstitutionen des Vereinigten Königreichs erworben wurden. Allianz-Lizenzen für Current Content werden als nationale Opt-in-Konsortien für aktuelle Literatur in Deutschland von der DFG mit 25 % unterstützt.

Das Projekt SCOAP3 ist ein weltweites Konsortium im Bereich Hochenergiephysik, das in Zusammenarbeit mit Verlagen die wichtigsten Zeitschriften in Open-Access-Zeitschriften umwandelt.

- B. Im Bereich Open Access gibt es zahlreiche internationale Referenzprojekte. So werden in Grossbritannien, Deutschland oder in Österreich Open-Access-Publikationen durch die nationalen Förderorganisationen finanziell und mit zusätzlichen Budgets unterstützt. Renommierte Studien zeigen, dass die Kosten rund um wissenschaftliches Publizieren insgesamt steigen, solange Lizenz- und Open-Access-Modelle koexistieren, und dass weltweit vollständiger umgesetzter Open Access kosteneffizienter wird. Geldgeber wie der European Research Council (EU-Projekte) verlangen von ihren Beitragsempfängern zunehmend Open Access, auch im Bereich gewisser Forschungsdaten (Open Data). Repositorien sind oft in nationale Policies eingebettet (z.B. USA mit PubMed Central). In skandinavischen Ländern und UK sind institutionelle Repositorien manchmal Teil von CRIS (Current Research Information System) und liefern automatisiert standardisierte Daten über Publikationen, Personen, Projekte an zentrale nationale Plattformen. Die Initiative ORCID bietet eine breit abgestützte kommende Plattform für Autorenidentifizierung. OA-Kompetenzzentren gibt es in vielen Ländern, z.B. national in Österreich (OANA) oder mit der Informationsplattform open-access.net in Deutschland. Viele Hochschulbibliotheken bieten ihren Forschenden professionelle Plattformen für die Veröffentlichung von Open-Access-Zeitschriften und Monografien sowie Unterstützung im Bereich Forschungsdaten-Management und Open Data.

- C. Im Bereich Digitalisierung können viele internationale Referenzprojekte aufgelistet werden. Neben den grossen nationalen Portalen (z.B. gallica.fr) gibt es Plattformen für Alte Drucke (VD16, VD17 in Deutschland), für Zeitschriften (DigiZeitschriften in D, aber mit beschränktem Zugang), für Zeitungen (Historische Kranten in NL) oder auch übergeordnete Portale, die via geharvestete Metadaten auf die Digitalisate in anderen Plattformen verlinken (Europeana, Deutsche Digitale Bibliothek).
- D. Metadatenhubs und wissenschaftliche Suchmaschinen gibt es im internationalen Rahmen einige: www.europeana.eu (M/S), www.narcis.nl (Suchmaschine für wiss. Lit. in NL), <http://trove.nla.gov.au/> (M/S), National Digital Library of Finland (www.finna.fi, M/S) usw.
- Austauschformate/Protokolle: OAI-PMH (Datenaustausch), LOD, SRU, SPARQL

- Metadatenstandards: DC - Dublin Core, MODS - Metadata Object Description Standard, CERIF - Common European Research Information Format, METS - Metadata Encoding and Transmission Standard, OAIS - Open Archival Information System, MARC21 (demnächst: bibframe), RDA
- ID-Standards und -Initiativen: DOI, URN, ORCID, ISNI, ODIN. Normdaten: GND, Rameau

2.4. Required innovation

Gänzlich neue technische Lösungen scheinen in diesem Handlungsfeld oftmals nicht nötig. Es geht vielmehr darum, die bestehenden, eher lokal ausgerichteten Services über offene Schnittstellen und standardisierte Metadaten zu vernetzen und für weitere Services zu öffnen (u.a. für ein nationales Portal, aber auch für Anwendungen in der Forschung direkt). Die Innovation bezieht sich in diesem Handlungsfeld eher auf neue Organisationsformen, Geschäftsmodelle und Implementierung von neuen Funktionen, Standards (standardisiertes Metadaten-Austauschformat) und Schnittstellen. Ein zentraler Metadatenhub soll die einzelnen Datenlieferanten (Repositorien, Online-Plattformen) entlasten und durch Bündelung der Daten die Nachnutzung erleichtern. Organisationsformen, Policies, Evaluationsmodelle, aber auch die Verhandlung von Lizenzen mit Open Access u.a. bedingen einen Dialog und die Unterstützung – ev. Einsatz – weiterer wichtiger forschungspolitischer Stakeholder wie SUK, CRUS, SNF, Akademien Schweiz etc.

2.5. Action items

A. Nationallizenzen → Action Item eP-1

1. **Lizenzierung von Backfile-Archiven** abgeschlossener Jahrgänge bibliographischer Datenbanken, elektronischer Sammlungen, elektronischer Zeitschriften, E-Books etc. mit Zugriff für alle schweizerischen Hochschuleinrichtungen, Forschungsanstalten und allenfalls private Einzelnutzer. Inklusive Pflege der Inhalte, Aufbereitung der Metadaten, Bereitstellung des Zugangs, Zugriffs- und Rechteverwaltung und Support. Hosting und Langzeitarchivierung. Mandat an das Konsortium. Hosting (in zweiter Phase) ausschreiben.
→ Action Item eP-1-1
2. **Lizenzierung aktueller elektronischer Informationsprodukte für E-Journals, Datenbanken und E-Books unter Berücksichtigung von Open Access.**⁴ Verhandlung von Open-Access-Rechten: für Publikationen von AutorInnen (aus Institutionen, die dem Konsortium angeschlossen sind) in lizenzierten Werken: Hinterlegung in Repositorien (Green Road) mit Fokus auf möglichst klaren und einfach zu handhabenden Rechten; Verrechnung von OA-Publikations- mit Lizenzkosten zur Vermeidung doppelter Bezahlung ("double-dipping" im Hybridmodell); Kommunikation der erzielten Vereinbarungen. Zudem Koppelung der aktuell lizenzierten Jahrgänge an die Backfiles mit einer Moving Wall. Mandat an das Konsortium.
→ Action Item eP-1-2
3. **Abklärung des zusätzlichen Bedarfs** von Forschenden an elektronischen Informationsressourcen, insbesondere in kleineren Hochschulen. Ausarbeitung einer Handlungsempfehlung zu Handen des Konsortiums, bzw. der zu schaffenden nationalen Organisation. Ausschreibung einer Studie.
→ Action Item eP-1-3

B. Open Access (OA) → Action Item eP-2

⁴ Die bisherige Aufgabe des Konsortiums, die Lizenzierung aktueller Inhalte für die Hochschulen, wird als existierender Service und nicht als Action Item aufgeführt. Diese Aufgabe ist aber von höchster Priorität und muss weitergeführt werden.

1. **OA-Publikationskosten:** Gründung eines Fonds und Erarbeitung von Kriterien zur Vergabe von Geldern für OA-Publikationskosten in reinen OA-Zeitschriften und Gebühren für OA-Monografien. Wichtig ist, dass die Forschenden selber einen Teil (50 %) der Open-Access-Publikationskosten tragen, damit sie als zentrale Stakeholder die Kosten im Auge behalten. Beteiligung an SCOAP3. Mandat an CRUS: Gründung eines Fonds zur Förderung von OA-Publikationen.
→ Action Item eP-2-1
2. **Swiss Open Academic Publisher:** Gründung eines „Swiss Open Academic Publishers“, welcher es Schweizer Forschenden sowie akademischen und Non-Profit-Herausgebern (z.B. wiss. Gesellschaften, Instituten, Universitäten) ermöglicht, OA-Zeitschriften und -Monografien zu veröffentlichen. Technisch wird ein zentraler Betrieb von Open Journal Systems und Open Monograph Press empfohlen.
Vorgehen: Ausschreibung.
→ Action Item eP-2-2
3. **OA-Repositorien:** Gründung eines nationalen Repositories (als Ergänzung zu den bestehenden Hochschulrepositorien) als Ausbau bestehender (Rero.doc, Zenodo o.a.) oder als neues Repository für alle Forschenden an öffentlichen Forschungsinstitutionen der Schweiz, inkl. Fachhochschulen, Spitätern, nichtakademischen Stellen. Neue Formate wie E-Books sollten unterstützt (EPUB2, EPUB3, MOBI) und die Institutionen entsprechend dargestellt werden. Studien und Pilotprojekte, ob und wie bestehende Repositorien auch für Speicherung und (kontrollierten sowie offenen) Zugang zu Forschungsdaten verwendet werden können.
Vorgehen: Ausschreibung.
→ Action Item eP-2-3
4. **Autorenrechte:** Klärung der Rechte für die Hinterlegung von Publikationen in Repositorien pro Journal; Darstellung dieser Rechte in einer Datenbank sowie automatisiert beim Eintragen einer Publikation in einem Repository. Denn die AutorInnen und Repository-Manager sind oft unsicher, welche Rechte bei der Hinterlegung ihrer Werke in Repositorien gelten. Dies betrifft speziell schweizerische Verlage, aber auch die Ebene der individuellen Journals bei internationalen Verlagen.
Ausschreibung, Pilotprojekt.
→ Action Item eP-2-4
5. **Evaluationsmodelle:** Studien zu OA-freundlicher Forschungsevaluation und Zitationskennzahlen sowie konkrete Handlungsempfehlungen (für Policy vgl. B7) erarbeiten. Forschungsevaluationen, welche nicht nur Publikationen, sondern Forschungsdaten mit einbeziehen (z.B. Altmetrics), erhöhen den Anreiz für Forschende, ihre Daten strukturiert zu pflegen. Ausschreibung von entsprechenden Studien.
→ Action Item eP-2-5
6. **Rechtsgutachten:** Zu Umgang und Wiederverwertungsrechten bei Open Access, E-Books, Forschungsdaten, Langzeitarchivierung. Für Forschende sowie ihre Supporter (Repository-Manager, Bibliotheken, Rechtsdienste etc.) bestehen in diesen Bereichen viele rechtliche Unsicherheiten. Rechtsgutachten zu Lizenzen für OA (z.B. Digitalisate, verwaiste Werke etc.), Lizenzen und Wiederverwertungsrechte bei Inhalten von E-Books, Lizenzen und Rechte bei Forschungsdaten (u.a. Urheberrecht, Datenschutz, Intellectual Property Rights), sowie für Langzeitarchivierung gekaufter Objekte werden Klarheit schaffen. Dies schafft eine Basis zur konkreten Umsetzung von Strategien. Ausschreibung von Rechtsgutachten.
→ Action Item eP-2-6
7. **Policies:** Zu Open Access, Open Data und Forschungsdaten-Management. Übersicht über aktuelle und geplante Anforderungen wichtiger Stakeholder, v.a. Funders wie die EU. Auf schweizerischer Ebene sollten Policies mit Unterstützung der in 2.4. erwähnten Stakeholder und in Abstimmung mit internationalen Organisationen (EU, DFG etc.) zu Datenmanagement und Open Data erstellt werden. Auf Hochschulebene können bereits existierende Policies ausländischer Universitäten empfohlen werden. Call for Proposals (CfP).
→ Action Item eP-2-7
8. **OA-Kompetenzzentrum/Netz:** Bündelung der bestehenden, Einbezug neuer Anspruchsgruppen auch aus Forschungspolitik (SNF, CRUS, Akademien Schweiz, SBFI). Politisch-strategische Arbeit, z.B. im Bereich Urheberrecht, im Bereich

verwaiste Werke und im Bereich zwingendes Zweitpublikationsrecht. Jährlicher Überblick OA-Landschaft und -Stand in der Schweiz: Status von OA in der Schweiz transparent machen. Reservation einer URL für einen Webauftritt, z.B. www.openaccess.ch; Ausschreibung, ev. Mandat an die zu gründende nationale Bibliotheksorganisation.

→ Action Item eP-2-8

Digitalisierung → Action Item eP-3

9. **Digitalisierung wissenschaftlicher Sammlungen** (Erweiterung der bestehenden Services mit neuen Inhalten, Erweiterung der bestehenden Infrastruktur). CfP.
→ Action Item eP-3-1
10. **Nationales Koordinationsgremium für Digitalisierungsvorhaben**
In diesem Gremium sind die einzelnen Dienste zusammengeschlossen. Es werden Digitalisierungsprojekte und Anfragen neuer Partner koordiniert sowie Standards und Best Practices abgestimmt und ausgetauscht. CfP oder Mandat an die zu gründende nationale Bibliotheksorganisation.
→ Action Item eP-3-2
11. **Fonds für Digitalisierungsprojekte.** Mandat an Koordinationsstelle/nationales Gremium.
→ Action Item eP-3-3
12. **Institutionalisierung der Trägerschaften** für die bestehenden Plattformen und Ausbau zu echten nationalen Services, die allen Schweizer Hochschulen offenstehen. Dazu gehört auch die Definition von Prozessen für die Aufnahme neuer Partner und die Entwicklung eines nachhaltigen Geschäftsmodells. Mandat an die Träger der Projekte/Plattformen.
→ Action Item eP-3-4
13. **Vernetzung bereits bestehender und neuer Services** mittels offener Schnittstellen und LOD. CfP.
→ Action Item eP-3-5
14. **Weiter- und Neuentwicklung** der Online-Plattformen: Responsive Designs für z.B. mobile Anwendungen wie Apps und Tablets sowie Texterschliessung durch Integration von OCR- und Transkriptionstools. CfP.
→ Action Item eP-3-6
15. **3D-Digitalisierung.** Bedarfsanalyse und anschliessend ev. Projekt zur Einrichtung eines 3D-Digitalisierungszentrums für mobilen Einsatz.
→ Action Item eP-3-7

C. Metadaten → Action Item eP-4

1. **Metadatenaustausch und Standards:** Standardisierter Metadatenaustausch zwischen Repositorien und Darstellung via Portal. Erarbeitung und Anwendung von gemeinsamen Standards von Schweizer Repositorien und anderen Datenlieferanten. Einrichtung einer Clearing-Stelle (in Verbindung mit Metadatenhub D3), welche die aktuelle Situation analysiert und mit den Stakeholdern einheitliche Mindestanforderungen (unter Berücksichtigung der Mehrsprachigkeit) definiert. CfP.
→ Action Item eP-4-1
2. **Einrichtung einer API** für die Nachnutzung, bzw. der Integration der Daten in z.B. Forschungsplattform P3 des SNF. Entwicklung von Schnittstellen für Repositorien.
→ Action Item eP-4-2
3. **Aufbau eines Metadatenhubs** zur Bündelung und Präsentation der weiterhin dezentral erfassten Metadaten über verschiedene Schnittstellen für Suche und Datentransfer. Der Hub ist so flexibel aufgebaut, dass bibliographische Metadaten aus verschiedenen Domänen (Bibliothek, Repository, Content-Provider, Forschungsdatenplattformen, P3-Datenbank des SNF) verarbeitet und für die Nachnutzung bereitgestellt werden können, z.B. via <http://opendata.admin.ch/> als Linked Open Data. Der Metadatenhub und die Clearingstelle (D1) können der zu gründenden nationalen Bibliotheksorganisation angegliedert werden.
→ Action Item eP-4-3
4. **Aufbau einer Personennamendatei** (inkl. Körperschaften) für die mehrsprachige Schweiz: Konkordanz zwischen GND und Rameau schaffen und mit ORCID (für lebende Autoren) verbinden. Abklärung für Publikation unter CC-Lizenz. CfP.

→ Action Item eP-4-4

- D. Nationale Organisation der Hochschulbibliotheken → Action Item eP-5
1. Die Action Items eP-2-2, eP-2-3, eP-2-8, eP-3-2, eP-3-7, eP-4-1 und eP-4-3 erfordern alle **eine nationale Koordination**. Da bisher mit dem Konsortium nur für die Lizenzierung von elektronischen Ressourcen eine nationale Stelle existiert, besteht hier Handlungsbedarf. Als übergeordnetes Action Item schlagen wir deshalb die Einrichtung einer nationalen Organisation der Hochschulbibliotheken vor. Diese soll als Trägerin der verschiedenen Koordinationsaufgaben dienen. Die einzelnen Action Items können dann als Mandat an diese Organisation übertragen werden. Mit dieser neuen Organisation sind die Einbettung in die bestehende Landschaft und eine effiziente Koordination sichergestellt. Damit wird auch das Risiko beseitigt, einzelne Institutionen könnten das Konsortium nicht mehr unterstützen.

Bestehende Services, die weitergeführt werden sollen:

1. **Lizenzbeschaffung elektronischer Verlagsprodukte** (Current Content) durch das Konsortium.
2. **DOI-Registrierung:** u.a. für permanente Adressierung in Repositorien (Publikationen, Forschungsdaten). Der Service der ETH Zürich soll fortgesetzt werden.
3. **Digitalisierungszentren in div. Bibliotheken** (vgl. Action Item eP-3-1), Online-Plattformen für digitale Inhalte (Action Item eP-3-6).

3. Dependencies and Interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

Schnittstellen

1. **Autorenidentifizierung:** Schwerpunkt bei Identity-Management-Strategiegruppe. Unsere Anforderungen: (a) Mit ORCID = kommender Standard im Bereich Forschung/Autoren wissenschaftlicher Werke. (b) Jeder Forscher, der an einer Schweizer Forschungsinstitution arbeitet, soll eine ORCID-ID zugewiesen bekommen. Herausforderung des Abgleichs bei bereits existierender ORCID. (c) Bestehende und neue Repository-Einträge sollen mit den ORCID-IDs abgeglichen werden. Zusätzlich soll eine eindeutige Identifizierung von verstorbenen Autoren möglich sein, wie sie in Bibliothekskatalogen verzeichnet sind. Hier wäre ein Abgleich zwischen der Gemeinsamen Normdatei (GND) möglich. Das Pendant für die französischen Normdaten ist Rameau.
2. **Konzepte zur Langzeitarchivierung (LZA):** Schwerpunkt bei der Gruppe Data Management, unsere Anforderungen sind: (a) gemeinsame Metadaten, Prinzipien und Workflows erarbeiten für die LZA in Repositorien und anderen Gefässen (Publikationen, Dokumente, Forschungsdaten). Dazu sind Expertisen und Konzepte nötig. (b) Infrastrukturen und Repositorien müssen entsprechende Formate für LZA nach OAIS ausgeben. Weitere Inhalte für LZA: Files aus Hosting der Dokumente aus Nationallizenzen; Digitalisate aus Digitalisierungsaktivitäten.
3. **Data Management Plans:** Unsere Anforderungen sind (Schwerpunkt bei Gruppe Data Management): (a) Support für Forschende beim Erstellen von Data Management Plans. (b) Richtlinien für Institutionen beim Einrichten von Daten-Infrastrukturen: Interoperabilität, Metadatenstandards, Langzeitarchivierung, Zugangsoptionen (geschlossen bis offen). (c) Bestehende fachorientierte oder internationale Repositories und deren Praktiken und Standards sind zu berücksichtigen. (d) Betonung auf Organisation, Support für Forschende und auf Open Data: Welche Daten sollen wie und mit welchem Zugang gespeichert werden? Zu berücksichtigen sind dabei u.a. Urheberrecht, Datenschutz, Intellectual Property Rights.
4. **Portallösung:** Harvesting der Inhalte über standardisierte Schnittstellen und Metadaten. Verknüpfung von Autorenidentifiern (ORCID) mit Objektidentifiern (DOI). Suche im Volltext und Lösungen für Data Mining, Bibliometrie etc.
5. **Identity Management:** Für die Verwaltung und Persistierung der Personen-IDs ist entweder eine neue Infrastruktur zu implementieren oder eine der bestehenden Lösungen wie Switch

AAI, ORCID, ISNI oder GND (d) oder Rameau (fr) nachzunutzen. Der Aufbau einer nationalen Personennamendatei im Rahmen eines neuen Projekts und die Verbindung mit internationalen Standards wird als Action Item beschrieben.

3.2. External interfaces

Offene Schnittstellen für Portal, Forschungsvorhaben (z.B. in Digital Humanities) und Informationssysteme (SNF P3-Datenbank, European Research Council (OpenAIRE), Universitäten, ArXiv, PubMed). Grundsätzlich OAI-PMH, REST-Schnittstelle, Nutzung von LOD.

API für Suchfunktionen: SRU, SPARQL.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

- A. Hosting und Langfristsicherung der erworbenen Backfile-Archive (Use Case 094 Hosting von Nationallizenzen). Die Lizenzbedingungen beim Abschluss von Nationallizenzen sehen in der Regel vor, dass der Zugriff auf die dauerhaften und mit Archivrechten lizenzierten Inhalte für einige Jahre über die Infrastruktur des jeweiligen Verlags oder Anbieters genutzt werden kann. Danach müssen die lizenzierenden Institutionen selbst für ein Hosting der Inhalte und deren laufenden Zugriff sorgen. Eine entsprechende Infrastruktur besteht in der Schweiz bisher nicht.
- B. Post-Cancellation-Access (Use Cases 090 CLOCKSS, 097 LOCKSS, 099 Portico). Für die langfristige Sicherung des elektronischen Zugangs ist der Post-Cancellation-Access zu berücksichtigen. Das Konsortium hat Rahmenvereinbarungen mit LOCKSS und Portico geschlossen. An diese sind derzeit aber mangels personeller und finanzieller Ressourcen nur wenige Bibliotheken angeschlossen. Im Rahmen einer Finanzierung von Nationallizenzen wäre die Einbindung und Förderung der Teilnahme weiterer Bibliotheken an den Diensten Portico und LOCKSS zu begrüßen.
- C. Metadatenkompatibilität bei Repositorien und Online-Plattformen für digitale Objekte: MARCXML, METS, MODS, OAI_DC
- D. Metadatenstandards: Semantik (OA Status, Projektinformation, Autoridentifikation); Format (Dublin CORE, CERIF, MODS, Linked Open Data); Protokoll (OAI-PMH, Web Services).
- E. Bei verwaisten Werken wäre eine Urheberrechtsänderung nach EU-Modell nötig.
- F. Für die Publikation von Metadaten aus Bibliothekskatalogen muss geprüft werden, ob und wie diese unter einer Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht werden können.

4. Economic Efficiency / Availability of Funding

Durch die Koordination auf nationaler Ebene erhöht sich die Effizienz der Dienste durch Vermeidung von Doppelpurigkeiten. Durch die Harmonisierung der Metadaten verringert sich der Aufwand für die Eingabe durch Forschende oder anderes Personal.

Einige der Aufgaben, die im Handlungsfeld E-Publishing beschrieben werden, werden bereits heute lokal von Bibliotheken wahrgenommen. Einen Teil der Kosten werden die Bibliotheken tragen können, wobei sie jetzt mit ihren Lizenzzahlungen schon einen riesigen Beitrag leisten. Grundsätzlich hat sich ein Beteiligungsschlüssel wie in e-lib (50:50) bewährt, wobei projektspezifische Flexibilität möglich sein sollte.

4.1. Implementation costs

- A. Nationallizenzen
 - 1. Der Erwerb von ca. 8-10 Nationallizenzprodukten wird derzeit auf ca. 13.5 Mio. CHF geschätzt. Diese Zahlen basieren auf einer Umfrage, welche das Konsortium im Frühjahr bei den Bibliotheken zu den favorisierten Verlagsangeboten durchgeführt hat und den von den Verlagen dazu eingereichten Offerten. Die zehn wichtigsten

Produkte wurden vorselektiert. Es besteht keine Abhängigkeit zwischen den einzelnen Paketen. Die Gesamtkosten sind hier auf drei Jahre verteilt, da erfahrungsgemäss die Verhandlungen und Vertragsabschlüsse, Rechteverwaltung und Umsetzung der Zugriffe, Pflege der Daten etc. sehr langwierig sind. Es wird daher von einem Kauf von ca. 3 Produkten pro Jahr ausgegangen.

2. Lizenzierungsverhandlungen unter Berücksichtigung von OA: keine Kosten.
3. Bedarfsabklärung: Durchführung einer Studie. Kosten: CHF 250'000.-

B. Open Access

1. OA-Publikationskosten: CHF 1.4 Mio. im 1. Jahr (1 FTE, CHF 1.25 Mio. Sachmittel = OA-Publikationskosten). Berechnet mit 50 % Unterstützung, den Rest zahlen die Forschenden selber. 6 Monate Vorbereitung, dann fließen Sachmittel.
2. Swiss Open Academic Publisher: 2 FTE im 1. Jahr = CHF 300'000.- für Konzept und Einrichtung.
3. OA-Repositorien: Gründung zentrales Repository: 2 FTE=CHF 300'000.- im 1. Jahr. Service Rero.doc und Zenodo nicht schätzbar, aber wahrscheinlich um einiges günstiger.
4. Autorenrechte: 0.2 FTE + CHF 50'000.- Infrastruktur / externe Programmierung im 1. Jahr.
5. Evaluationsmodelle: 2 FTE während 2 Jahren für 2 Studien. Nur Einmalaufwand.
6. Rechtsgutachten: CHF 400'000.- Einmalaufwand für Erstellung, Kommunikation und Publikation von 3 Rechtsgutachten (Erfahrungswert Universität Zürich).
7. Policies: total 0.5 FTE während 3 Jahren für Übersicht, Empfehlungen, Vernetzung.
8. OA-Kompetenzzentrum: 1 FTE/Jahr für Einrichtung und Betrieb und danach.

C. Digitalisierung

1. Investitionskosten für Services in Betrieb (gemäss Use Cases):
 - i. e-manuscripta: 70 kFr.
 - ii. e-rara: 157kFr.
 - iii. retro-seals: 240 kFr.
 - iv. Zeitungsdigitalisierung: unbekannt. Skriptorium als Service ist in Betrieb, die Plattform von rero.doc ebenfalls.
2. Digitalisierung: Fonds für Digitalisierungsprojekte: keine Einrichtungskosten
3. Institutionalisierung: 0.5 FTE
4. Einmalige Kosten für die Einrichtung der benötigten Schnittstellen. Geschätzte Kosten: Fr. 50k pro Plattform (e-lib-Projekte).
5. Weiterentwicklung Online-Plattformen: in C1. enthalten (so weit bekannt)
6. Einrichtung eines Kompetenzzentrums für 3D-Digitalisierung: 500 kFr. – Zuerst Bedarfsanalyse, Ausschreibung einer Studie. Kosten: Fr. 100'000.-

D. Metadaten

1. Harmonisierung Metadatenstruktur: Bedürfnisabklärung, Ausarbeitung von Empfehlungen: 1 FTE.
2. Einrichtung einer API für SNF und Entwicklung von Schnittstellen für Repositorien: 1 FTE.
3. Aufbau Personennamendatei: 1 FTE.

E. Nationale Organisation Hochschulbibliotheken

1. Projektleitung für 2 Jahre (Betriebskonzept, Business Plan, Realisierung): 1 FTE

4.2. Operational costs

A. Nationallizenzen:

1. Nationallizenzen: Die aktuellen Lizenzen werden derzeit von den Bibliotheken selbst getragen (Kosten: ca. 25 Mio. Fr. jährlich). Für die Nationallizenzen werden 3 FTEs

- zur Bearbeitung (Verhandlung, Aufbereitung Metadaten, Statistik, Support plus IT-Unterstützung) veranschlagt. Kosten: 600'000.- jährlich
2. Lizenzen mit Open Access: 0.8 FTE/Jahr für Einrichtung, Betrieb und danach.
- B. Open Access:
1. OA-Publikationskosten: CHF 2.6 Mio./Jahr (1 FTE, CHF 2.45 Mio. OA-Publikationskosten) für 2 Jahre. Berechnet mit 50 % Unterstützung, den Rest zahlen die Forschenden selber.
 2. Swiss Open Academic Publisher: 2 FTE = CHF 300'000.-/Jahr für 2 Jahre für Technik und Support. Zumindest der Techniker (mind. 0.5 FTE) muss danach permanent finanziert werden. Support kann nach Programmende von den beteiligten Hochschulen verlangt werden.
 3. OA-Repositorien: 0.33 FTE = CHF 50'000.- im 2. und 3. Jahr und auch danach. Service Rero.doc und Zenodo nicht schätzbar.
 4. Autorenrechte: 0.2 FTE im 2. und 3. Jahr für Koordination, danach Finanzierung durch Benutzer.
 5. Evaluationsmodelle: 2 FTE während 2 Jahren für 2 Studien. Nur Einmalaufwand.
 6. Rechtsgutachten: CHF 400'000.- Einmalaufwand für Erstellung, Kommunikation und Publikation von 3 Rechtsgutachten (Erfahrungswert Universität Zürich)
 7. Policies: total 0.5 FTE während 3 Jahren für Übersicht, Empfehlungen, Vernetzung
 8. OA Kompetenzzentrum: 1 FTE/Jahr für Einrichtung und Betrieb und danach.
- C. Digitalisierung
1. Die bestehenden Services werden beim Ausbau ihrer Plattformen unterstützt. Der Kostenschlüssel soll wie bei e-lib.ch bei 50:50 liegen. Kosten gemäss Use Cases (Finanzierungsbedarf):
 - i. e-manuscripta.ch: Betriebskosten 1.5 Mio. Fr. (2014-16))
 - ii. e-rara.ch: Betriebskosten 2.8 Mio. Fr. (2014-16)
 - iii. retro.seals.ch: Betriebskosten 870 kFr. (2014-16)
 2. Fonds für Digitalisierungsprojekte: 3 Mio. Fr. (2014-16)
 3. Nationales Koordinationsgremium: 1 FTE.
 4. Institutionalisierung: keine Betriebskosten
 5. Vernetzung: keine Betriebskosten
 6. 3D-Digitalisierung: 1 FTE während 3 Jahren
- D. Metadaten
1. Betrieb Metadatenhub: 0.7 Mio./Jahr (3 FTEs)
 2. Metadatenaustausch und Standards für Repositorien: 0.5 FTE 2. Jahr, CHF 25'000.- für Plugin-Entwicklung = CHF 100'000.-. Ab 3. Jahr keine Kosten, getragen von lokalen Repository-Betreibern.
- E. Nationale Organisation Hochschulbibliotheken
1. Für den Betrieb wird ein Businessplan erarbeitet.

4.3. Customer benefit

Erleichterter und dauerhaft gesicherter Zugang zu Information für Forschende und Studierende aller Hochschulen in der Schweiz, auch bei Hochschulwechsel. Verbesserter Zugang zu wissenschaftlicher Information für Forschende und Studierende kleinerer Hochschulen. Dadurch dauerhafte Sicherung des Zugangs zu wissenschaftlicher Information für den internationalen Spitzenforschungsplatz Schweiz. Bessere Unterstützung von Open Access, dadurch erleichtertes Einhalten von Vorgaben von Geldgebern, Anschluss an internationale Standards und optimale Sichtbarkeit der Forschungsresultate.

Durch die Verlinkung und Öffnung bestehender Services werden die Inhalte auch über andere Plattformen, z.B. virtuelle Forschungsumgebungen, und für übergeordnete Portale nutzbar.

Mehrfaches Eintragen eigener Publikationen entfällt. Die Digitalisierungsprojekte und -plattformen bieten vor allem für die Digital Humanities wertvolles Forschungsmaterial.

5. Implementation Plan and Risks

Die Frage Mandat oder CfP wurde bei den Action Items bereits angegeben.

Um das Ziel der Sicherung einer langfristigen nationalen Versorgung mit wissenschaftlicher Information weiter zu verfolgen, wird die Weiterführung des Konsortiums der Schweizer Hochschulbibliotheken empfohlen. Der neu aufzubauende Bereich „Erwerbung von Nationallizenzen“ soll im Konsortium angesiedelt werden. Eine neue Trägerschaft und Organisationsstruktur, z.B. einer nationalen Bibliotheksorganisation angegliedert, würde die Akzeptanz des Konsortiums verbessern.

6. Conclusions and Priorities

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
A1. Nationallizenzen für Backfiles	1	1	3	1	1	4	>6
A2. Lizenzen mit OA	1	1	3	4	2	1	1
A3. Bedarfsabklärung	2	2	1	1	3	1	1
B1. OA-Publikationskosten	1	1	4	1	1	>6	>6
B2. Swiss Open Academic Publisher	2	1	4	3	2	2	2
B3. OA-Repositorien	2	1	4	2	2	2	1
B4. Autorenrechte	1	1	1	4	1	1	1
B5. Evaluationsmodelle	1	1	1	2	2	2	0
B6. Rechtsgutachten	1	1	1	1	1	3	0
B7. Policies	1	1	1	2	2	2	0
B8. OA-Kompetenzzentrum	1	1	4	1	1	1	1
C1. Digitalisierung	1	1	3	1	2	1	>6
C2. Nationales Koordinationsgremium	1	1	2	3	2	1	1

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
C3. Fonds für Digitalisierungsprojekte	1	1	2	3	2	1	6
C4. Institutionalisierung	2	1	1	2	2	1	1
C5. Vernetzung	1	1	1	2	1	3	2
C6. Weiterentwicklung	2	2	2	2	2	3	1
C7. 3D-Digitalisierung	2	2	2	2	3	3	2
D1. Koordination Metadatenstandards	1	2	1	3	1	4	1
D3. Infrastructure (API)	2	2	1	4	1	2	1
D4. Infrastructure (meta data hub)	1	2	4	1	1	3	3
D5. Personennamen-datei	2	2	1	3	2	3	1
E1. Organisation	1	1	1	3	1	2	2

Program SUC 2013-2016 P-2 Scientific information: Access, processing and safeguarding

Strategy for e-learning

Version 1.0: 11.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Pierre-Yves	Burgi	Université de Genève/UNIGE
Christoph	Witzig	SWITCH
eduhub/ETWG/SIG Leaders		

1. National services within the field of action

- S-2: e-Portfolio
- S-15: Exams with electronic support (e-assessment)
- S-16: Knowledge transfer with electronic support
- S-17: Management and delivery of electronic educational content

2. Foundations, key functions and services

2.1. Overview

Higher education institutions face fundamental changes in the area of technology-enhanced learning. Advances in cloud services, personalization approaches and mobile technologies open up new opportunities for creating complex, large-scale learning environments that were not feasible with conventional approaches before (see MOOCs). This has implications for all areas of educational activities in higher education institutions and similarly affects course organization and management, the production and distribution of learning material, didactics, and assessment. Such technology-enhanced learning has major implications for the Swiss Higher Education Institutions (HEI) because courses, books, textbooks, exams and other didactical content (including the open educational resources - OER) plus personalized data have to be adapted. There are also many challenging issues to deal with, such as data privacy, copyright clearance, plagiarism, obsolescence of formats, interoperability between applications etc.

To face these challenges, we propose concentrating our efforts on four national services (closely matched to S-2, S-15, S-16, and S-17):

1. e-portfolio;
2. e-assessment;
3. Learning and teaching with new tools for a more efficient knowledge transfer;
4. Management and delivery of electronic educational content.

Such national services should contribute to lowering the costs given. Complex learning environments are expensive to develop and difficult to maintain for a single organization and many educational functions and tools are of shared interest to all institutions.

Besides costs, these national services will enhance the learning and teaching experience and in some cases bridge the existing gap between research and education (for instance through case-based learning, inquiry-based learning, project-based learning, etc.). Furthermore, current approaches do not allow the reuse and repurposing of solutions in different contexts, and in many cases suffer from usability issues. This is why we must at national level:

- Promote learning from anywhere at any time;
- Improve teaching interactivity;
- Provide tools to manage all digital learning resources collected during and after the students' studies, which include students' learning outcomes and reflections, semester projects and Master theses, e-certificates, OER, links to MOOC courses, eBooks, self-assessments, virtual labs, simulation results, etc.;
- Promote active and collaborative learning through peer-coaching, interactive content and technology-enhanced learning spaces with respect to students' identified needs, based on efficient authoring tools;
- Further develop e-assessment (formative and summative) to improve the quality of exams through innovative, competence-oriented e-assessment formats, better objectivity and control of confounding factors in e-assessments and greater efficiency in exam administration and correction (automatic and manual) in the face of growing student numbers.
- Help to cope with the increased diversification of technologies and tools so as to provide the e-learning platforms running in Switzerland (Moodle, Olat, ILIAS, Mahara, Chamilo, docendo, etc.) with enhanced functionalities (e.g., e-assessment-tools, e-portfolio-systems, mobile OS platforms, etc.).

2.2. Existing services and ongoing projects

Since 2000, e-learning in Switzerland has been able to benefit from several programs: the Swiss Virtual Campus (2000-2008), the “AAA/SWITCH e-Infrastructure of e-Science” (2008-2013), and the “Learning Infrastructure” (2013).

Within the SUC cooperation and innovation project AAA/SWITCH, 68 out of 116 projects were carried out in the domain “e-learning” (<http://www.switch.ch/projects>), making it the domain with the largest number of projects. Furthermore, it turned out that this domain also had the largest number of institutions involved in the Swiss higher education sector: all cantonal universities (except the University of Lucerne), both Swiss Federal Institutes of Technology and all seven universities of applied sciences. This can be taken as a clear sign that e-learning today is vital for the entire academic sector and is of essential interest to all institutions.

The AAA/SWITCH e-learning projects were followed in 2013 by the transitional one-year project “Learning Infrastructure”, which is part of the CRUS P-2 cooperation project. The two main thrusts of “Learning Infrastructure” (due by the end of 2013) are:

- “New learning environments”, devoted to analyzing the student lifecycle plus the concept of personalized working and learning environments using e-portfolios and PLEs;
- “e-assessment” for creating a portal to establish an e-assessment culture and practice at the institutions, the improvement of solutions, deployment of products, field tests, dissemination, common concepts (e.g. Virtual Desktop Infrastructure, VDI), and best practice scenarios for lecturers and other stakeholders.

The organizational outcomes of these three programs (Swiss Virtual Campus, AAA/SWITCH, and learning infrastructure) were on the one hand the setting-up of e-learning centers (CCSPs, one for each institution) with the ETWG assembly serving as the CCSP board, and on the other hand the launch of the eduhub community. This community, coordinated by SWITCH, encourages the sharing of best practices through:

- Regular webinars;
- The distribution of a newsletter and other information on a blog (<http://www.eduhub.ch>);
- An annual meeting (regrouping over 100 participants);
- Setting up Special Interest Groups (SIG), bringing together specialists of a specific e-learning topic to allow in-depth discussions and developments on an expert level;
- Sharing resources;
- Partnerships to launch new projects;
- The promotion of national and foreign events;
- etc.

From these programs and communities a set of services progressively emerged, for instance:

- Some e-assessment tools (SEB, SIOUX, e-OSCE, etc.) along with a community of practice;
- e-voting tools for improving interactivity in auditoriums;
- Self- and peer-assessment tools;
- Lecture recording and video management systems (SWITCHCast, Matterhorn, and other homemade systems) along with video annotation tools;
- The DICE community for copyright in e-learning;
- Swiss LMS (Moodle, OLAT, ILIAS, etc.) and e-portfolio (Mahara) communities.

2.3. International references and standards

The above-mentioned e-learning areas are of concern beyond Switzerland and have been extensively discussed, for instance, within the EDUCAUSE U.S. association (which includes over 260 non-U.S. institutions) during regular annual events and in journals. At the European level, in addition to the JISC association and SURF foundation, which are both very active in e-learning, there are the LERU and

COIMBRA e-learning task forces in which all these areas are actively discussed and best practices shared. The Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW) offers roughly the same for all German-speaking countries. In Germany there is e-teaching.org, an e-learning community (platform) and in Austria there is the Forum Neue Medien (FNM) that both play a similar role in the national academic sector.

As for standards: some exist for making e-learning objects interoperable (i.e., SCORM, QTI, IMS, LTI, and more recently "Experience API", EPUB3, etc.), and they should be applied as much as possible in future national services for importing and exporting content so as to maximize the exchange and sharing of e-learning material as well as the interoperability between tools and services. However, standards that are usually a lowest common denominator in e-learning topics should not be used to stifle innovative services.

2.4. Innovation required

The first area in need of action is **e-assessment** (S-15). Indeed, the practical use of e-assessment tools is far from easy if there is no well-established local service and faculty members have to implement and operate e-exams on their own. On the other hand, e-assessment offers a large potential for improving the quality of exams, and in some assessment scenarios substantial cost savings could be realized due to automation in distribution, correction and grading of examinations.

Today, the e-assessment solutions that are already in place at various Swiss institutions need to be consolidated at the national level so that they are easier to deploy and can become more robust to various environments (less prone to errors). With this action, two main avenues should be pursued:

- (1) A well-focused mix of centralized and local services should be made available that allow the institutions to adapt them to their needs. These vary not only due to the existing local IT infrastructure but also due to the different requirements from the various departments (e.g. "Staatsexamen" for medical students, multiple choice examinations for biology students or the written discourse in essay questions). So the services offered need to be flexible enough to cope with the huge variety of curricula, disciplines and courses at Swiss HEIs, each with its own, unique requirements for the implementation of exam tasks. In addition, these services must not only support the examinations themselves, but also their preparation and post-processing.
- (2) A national e-assessment consultancy service (like the DICE project for copyright in education and research, see below) should be established for a certain period of time in order to support the establishment of common, standardized solutions as well as to support local adaptations. This service can be provided either in a decentralized model or through a service broker.

With the rapid development of the cloud there is now a plethora of websites where students can find tools, apps, MOOCs, multimedia content, simulation tools, etc. that are ready for use. Such resources contribute to autonomous, reflective learning strategies, transferable and showcasing skills development, professional identity building, etc. These are buzzwords representative of what civil society expects from learners tomorrow. The European community is currently investing massively in lifelong learning, which is believed to be the key to ensuring a healthy economy. At the HEI level, those ideas can be fostered through the **e-portfolio** (S-2). Before it can become a tool, it must be a process that students, accompanied/coached by lecturers, are trained to apply during their studies and beyond. Consequently, the Swiss HEI urgently need to be able to offer official services through a national e-portfolio to bridge the informal and formal student's knowledge and offer the student a mean to host portfolio documents in one place throughout their educational, life-long career.

The large-scale adoption of smart **mobile technologies** (S-16) marks a major change in creating, using, and sharing information in all areas of life. Mobile technologies have significantly influenced and empowered new forms of information services. However, up to this point many solutions in the higher education sector are vendor-specific or custom-tailored, which challenges the wider adoption of new mobile practices through high costs and limited interoperability. It is therefore necessary to reduce the

need for custom-tailored vendor-specific solutions and provide interoperable solutions. Two strategic action points should be pursued: First, greater flexibility and better integration of mobile applications with LMS is required for creating composite learning and working environments. Secondly, better production facilities must be provided for high-quality knowledge resources that are accessible to the academic community on a wide range of devices.

"Access to remote labs, scientific data, and simulation and game tools for educational purposes" (S-16) will offer added-value services to students, lecturers and researchers and bridge the existing gap between research and education. This is still an emerging field, but coupled with the OER trend it has great promise, and could greatly benefit from the actions proposed by the other groups (cloud computing, data management, working environments and e-publishing).

New solutions for **producing educational content** (S-17) in a more user-friendly and collaborative way, be it for regular courses or MOOCs to enhance the attractiveness of the educational resources and complement existing OER (in collaboration with librarians who can promote e-books and other pertinent electronic resources needed by students). For instance, there is a real need for annotation tools (textual and video) and for integrating authoring tools with existing e-book producing environments to serve lecturers, students and researchers in their everyday work.

Because the web is transnational, it has never before been as vital to address **copyright issues** (S-17). Fortunately, within the previous AAA program the Digital Copyright in Education (DICE) project developed all the necessary tools to sensitize teaching staff to these issues. Yet this is clearly not enough, because it has so far been of limited scope and has involved only a few Swiss institutions. Therefore, increased efforts are necessary to further develop DICE through setting up a national-level competence center on legal issues in both e-learning **and** e-research (the latter, central to the CUS-P2 program, will deal with specific copyright issues).

MOOCs have attracted the attention of many institutions as an important vector of delivery of electronic educational content. Because they involve several thousands of students per course, there are new needs in the way students are tutored (besides e-assessment techniques). This is referred to as the "**self-service tutoring engine**" (S-17), a tool related to data analytics and intelligent agents. With the development of **lifelong learning**, this kind of technology will increasingly be in demand, along with access to OER and other educational resources.

Last but not least: e-learning is a very dynamic field and is in constant evolution. Thus, for all the proposed new national services, the community of practice must stay tuned and reactive to the current and next innovation waves in learning and teaching methods. To that end, we have included an action concerned with the **consolidation of the existing eduhub community** (S-17). This is to ensure that the realization of all actions remains in line with the needs identified on a long-term basis.

2.5. Action items

A. An e-Portfolio service with the following features

1. Lifelong identity building (linked with e-identity services) and learning certification solutions to manage informal learning;
2. A national instance for e-portfolio with import and export functionalities to work with separate HEI local instance platforms (including LMS) and professional and social platforms;
3. Tutoring materials and guidelines for promoting the e-portfolio in the academic community;
4. Advanced functionalities to support reflexive practices (through, for instance, visualization tools, annotation tools, templates and wizards).

B. e-assessment services providing a well-focused mix of centralized and local services and an e-assessment consultancy service / national competence center

1. Centralized and local services that will

- i. Enable a fully digital, end-to-end e-assessment workflow, with a national, public key infrastructure for digital signing of an exam before submission (student) and after grading (faculty) and for archiving (faculty, HEI);
 - ii. Propose tools supporting peer-assessments in different scenarios (scaling for groups, classes and MOOCs);
 - iii. Support e-assessment client-side tools such as lockdown browsers and their mass-deployment, as well as tablet-based e-assessment solutions to deliver exams to students and/or support examiners (e.g. in oral exams);
 - iv. Support standardized, well-documented interfaces (APIs) for importing data between different services;
 - v. Improve existing export functionality (e.g. csv-export) in e-assessment tools for storing assessment results for future analysis;
 - vi. Improve existing e-assessment possibilities in LMS and build connectors to extend their e-assessment functionalities in a more flexible way;
 - vii. Implement or improve didactical and/or psychometric best-practice standards of LMS e-assessment functionalities;
 - viii. Propose tools supporting the preparation of e-assessments;
 - ix. Propose tools supporting the post-processing, analysis and presentation of e-assessments.
2. An e-assessment consultancy service providing
- i. Identification and implementation of common needs;
 - ii. Technical and procedural recommendations and advice to the institutions on the organization and execution of e-assessments;
 - iii. Clarification on legal and security issues for e-assessments.

C. Knowledge transfer with electronic support

1. Support for mobile services through
 - i. Development of a mobile app clearing house for a mobile learning app certification across organizations (currently, no commercial solutions for inter-organizational app-certification exist on any platform);
 - ii. Provisioning of frameworks, guidelines and recommendations for integrating mobile apps in the learning environments and campus information system of the Swiss higher educational sector;
 - iii. Identification of interface requirements between LMS and mobile applications based on a review of the current situation;
 - iv. Development of educational guidelines for creating integrated multi-device learning environments.
2. Access to remote labs, scientific data, and simulation and game tools for educational purposes;
3. Integration of video, textual and rich media annotation development tools supporting interaction and knowledge-building processes, including (among others):
 - i. The possibility for teachers to use these tools to mark students' production (e.g. in medical clinical exams to document students' performance);
 - ii. Assessment of students' competences based on an analysis of various types of media;
 - iii. Students' self-evaluations to identify their own weaknesses in oral production in autonomous learning contexts;
 - iv. Annotations of students' and researchers' readings to highlight important knowledge.

D. Management and delivery of electronic educational content

1. e-Book publication pipeline support and authoring educational/research content, featuring:

- i. Peer-reviews, collaborative work, quantitative evaluation, and transcription mode;
 - ii. Better integration of learner interaction with LMS;
 - iii. Repository integration for storing, organizing and sharing digital publications; interoperable widgets for interactive multimedia content for e-books (potential synergies with S-8 “e-publishing”);
 - iv. Integration with existing e-book authoring environments and production pipelines for platform-independent, interactive e-books;
 - v. Development of educational guidelines for using e-books in higher education, and recommendations of state-of-the-art e-book readers on the different mobile platforms.
2. A competence center on legal issues in both e-learning and e-research, featuring:
- i. Free access to online resources and tools to allow lecturers, researchers and staff of Swiss HEI to quickly and easily find specific information on legal aspects and to apply this information in their everyday teaching and research contexts;
 - ii. Delivery of training activities (online and on the spot);
 - iii. First-level help-desk support to all Swiss HEI staff to solve legal issues.
3. Self-service tutoring engine featuring:
- i. A decision tree to help students follow an adequate learning path with the right ICT tools;
 - ii. A “tutoring profiler” to support students in their development of ICT competences needed to succeed in their studies.
4. Consolidation of the Swiss eduhub community to allow:
- i. Techno-pedagogical best practices to be capitalized upon and shared within the academic community through the Swiss CCSP e-learning centers and international collaborations (“techno-pedagogical watch”, “expertise in setting MOOCs”, etc.);
 - ii. Promoting special interest groups (SIG) to address key topics at a national level (e.g. e-assessment, MOOCs, e-portfolio, OER, student voice, game-based learning, etc.).

3. Dependencies and interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

- **e-identity platform** for ensuring lifelong identity for the e-portfolio service;
- **data management** for preserving on the long-term learning objects and for accessing scientific data for educative purposes;
- **cloud computing** to provide an environment based on virtual machines for simulation and game environments for educative purposes;
- **e-publishing tools** for authoring teaching content, e-books, etc., and a coordinated legal approach to copyright issues between e-learning and publishing;
- **working environments** for:
 - a coordinated effort between personal learning environments (PLE) in the e-learning domain and the action item “WE-2: personalized environment”;
 - a joint effort to support mobile functionality between e-learning and the action item “WE-4: Functions for mobility”.

3.2. External interfaces

APIs when necessary.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

Learning objects deposited into a repository should use standard metadata.

Legal questions will be dealt with by service eL-4-2 ("A competence center on legal issues"); other legal questions related to e-assessment will appear but should be coordinated through the legal departments of each institution (cantonal laws as well as local institutional rules apply).

4. Economic efficiency/availability of funding

4.1. Implementation costs

See Table in Section 6

4.2. Operational costs

See Table in Section 6

4.3. Customer benefit

For the university:

- S2: Possibilities for establishing a network for alumni and associated services through e-Portfolio;
- S15:
 - Improved quality of exams: in many cases e-assessments can help make exams more objective, reliable and valid;
 - Improved efficiency and time savings for the examiners.
- S2, S16 and S17:
 - More efficient use of the e-learning resources available at the institutions, reduced costs for individual institutions in apps development (first mover potential for next-generation apps integration on a Swiss scale), improved collaboration between different universities and between different types of universities in particular, including improvement in the dissemination of concepts, standards, and tools;
 - Mitigation of the risk of having to pay fines for illegal use of digital resources by teachers, lecturers and staff.

For the lecturer:

- S15:
 - Decrease in manpower needed for examinations through the use of a well-established (local) e-assessment service;
 - Quality improvement in exams.
- S2, S16 and S17:
 - Replacing the large number of e-learning tools and services, which do not have proper maintenance, with established, well-maintained and standard e-learning services at a national level, adapted to lecturers;
 - Reducing fears and raising confidence about permitted behavior in the use of copyrighted digital material for teaching activities.

For the researcher:

- S16 and S17:
 - Putting research-based teaching and learning into practice (e.g., case-based learning, inquiry-based learning, project-based learning, etc.);
 - Applying research skills in teaching and vice versa (e.g. visualization and presentation of new findings, working with students' groups in virtual environments, etc.);
 - Quick and easy transfer between research and teaching through the use of digital media;

- Enlarging scientific digital collections with student input;
- Getting inspiration for further research from students' pertinent questions;
- Reducing fears and raising confidence about permitted behavior in the use of copyrighted digital material for research activities.

For the student:

The role of students is essential in the success or failure of any tool, and whichever tool that is developed we should include students (for example a student committee) for its conception, testing and implementation (be it for the student of the future or the student of today). Also,

- S2:
 - Availability of a modern personal learning and working environments adapted to the interests and needs of each student;
 - Support for an e-portfolio that remains available beyond the university studies and allows students to keep their certificates, work results and personal information in one place if desired.
- S15:
 - Benefit of well-aligned, competence-oriented e-examinations;
 - Improved objectivity and thus exams that are fairer.
- S16 and S17:
 - Well-maintained e-learning tools accessible to students, with the same credentials for all universities;
 - Ease of mobility between institutions.

For the IT services departments and e-learning support facilities of the Swiss universities (CCSP):

- S15: Support in setting up a robust and scalable e-assessment service at the institutions;
- S2, S16 and S17:
 - The advantage of being able to concentrate on the services that have to be offered locally, referring to the national services for non-local tasks;
 - Pooling services and reinforcing the community (eduhub).

5. Implementation plan and risks

S2: Action A2:

- The main e-portfolio service is developed and maintained by the SWITCH e-portfolio service already planned. Functionalities that would be developed for local instances must be designed so as to be easily integrated/interoperable with the national instance.

S15: Exams with electronic support (centralized and local e-assessment services):

- With a call for proposals, existing e-assessment tools (e.g. e-OSCE, SIOUX, SEB, etc.) should be consolidated and new functionalities and tools developed (e.g. peer-assessment tools, SEB-Server, digitally signed submission and marking of exams, etc.).
- From the third year of the program onwards (consolidation), one institution should be mandated to provide the central services (e.g. VDI-Infrastructure for exams, SIOUX, SEB-Server, peer-exams toolbox etc.) and the HEIs would be invoiced using a subscription model. Costs may vary considerably, depending on the type of e-assessment service implemented (a decision on which services should be offered centrally should be made collegially between the relevant stakeholders (i.e. the institutions using the service, the SIG e-assessment, ETWG, etc.).
- Further development of the central services as well as of the local tools (e.g., SEB, e-OSCE, peer-assessment tools) should be geared by the SIG e-assessment and the provider of the central services and would be financed by cooperative innovation projects of the HEIs.
- Risks:
 - a. Establishing local services at HEIs that do not yet operate e-assessment services is a delicate undertaking. Exams are typically high-stakes situations for all people involved and there is very little tolerance for failure. Thus the implementation of new e-assessment services should produce results as early as possible, with a basic, easy-to-manage e-assessment service in order to secure local support for e-

- assessments at HEIs. More ambitious exam environments and scenarios should only be implemented after a basic local e-assessment service has been established successfully.
- b. Risks may be taken into account on the side of commercial providers for proctored exams, as we have observed overseas and in Germany. These services could compete against central services offered on the level of basic exams (multiple-choice questions and regular questions). On the side of advanced examination formats (peer-assessment, competence-oriented exams), it seems hard to imagine a business case for this for a commercial company.

S15: Exams with electronic support (e-assessment consultancy service):

- Mandate to an institution to be selected to act as service broker, ETHZ (Online Examinations with LMS/SEB, SEB-Server and competence-oriented exams with VDI), UniBe (e-OSCE, MEASURED) and UNIGE (peer-assessments), which are the leading houses in the specific subjects.
- After a period of 3 years, either all HEIs have an e-assessment service or there are enough HEIs with a regular service, which could help on a peer-to-peer level. Further coordination of e-assessment subjects is part of the regular work of the SIG e-assessment and the eduhub community. Further operational costs are not expected.
- Risks:
 - a. An essential prerequisite is that a HEI is willing to initiate and finance an "e-assessment" project. So the decision of the institution's board is necessary. Without this, the project risks failing due to missing internal support.
 - b. There exist no commercial solutions for such a consultancy service and it is hard to believe that such would be a future business case for a consultant company to offer this.

S16: Action C1:

- Developing frameworks for interoperable mobile apps that can be used in different organizational settings without considering the specific system architecture (for instance by engaging the educational technology industry to provide interoperable solutions that are available to all Swiss organizations – e.g. through certification).

S17: Actions D2, D4:

- Competence center for legal issues: a service centrally provided by a competence center or an association to be constituted (e.g. by the partners of the DICE project, together with SWITCH and other interested institutions, such as other Swiss HEIs or collecting societies). Note: there is no risk that international solutions are superior, as the center will necessarily focus mainly on Swiss regulation.
- **eduhub** is the forum of the e-Learning community in Switzerland and is coordinated by SWITCH. Each institution contributes manpower to the joint activities such as the SIGs. SWITCH offers its coordination effort as part of the "SWITCH basic services", covered by the institutional contributions to SWITCH as approved by the Foundation Council.

6. Conclusions and Priorities

Action Item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort 1 <= 1 FTE 2 = 2 FTE ... 6 >= 6 FTE	Operational effort 1 <= 1 FTE 2 = 2 FTE ... 6 >= 6 FTE
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
A1. Lifelong Learning	1	1	N/A	2	1	2	1
A2. National e-portfolio	1	1	3	3	1	3	1
A3. Tutoring material and guidelines	2	2	N/A	1	2	1	1
A4. Reflective practices	1	2	N/A	1	2	2	1
B1. Centralized and local services	1	2	4	1	1	6	3
B2. e-assessment consultancy	1	2	3	2	1	2	1
C1. Mobile services	1	1	3	3	1	5	3
C2. Access to remote labs, scientific data, and simulation and game tools for educational purposes	1	1	N/A	4	2	6	1
C3. Annotation tools	1	2	N/A	1	2	2	1
D1. E-book publication pipeline support and authoring educational/ research content	1	1	N/A	2	2	5	1
D2. Competence center for legal issues	1	1	1	3	1	3	2
D3. Self-service tutoring engine	2	2	N/A	3	2	2	1
D4. Consolidation of the Swiss eduhub	1	2	1	1	1	1	1

Program SUC 2013-2016 P-2

Scientific information:

Access, processing and safeguarding

Strategy for data management

Version 1.0: 17.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Bernd	Rinn	ETH Zurich
Matthias	Töwe	ETH Library
Isabelle	Kratz	Library of the EPFL
Pierre	L'Hostis	University of Geneva/UNIGE
Patrick	Ruch	Haute école de gestion de Genève/HEG
Alexander	Godknecht	University of Zurich
Reinald	Kirchner	University of Basel/UniBas

1. National services within the field of action

This field of action has a strong focus on supporting research activities. These tend to have diverse requirements that are in a state of constant evolution. A national strategy on data management needs to take this into account when delivering services useful to the Swiss research community, in particular when defining national services. Given the diversity of needs we are facing, we are convinced that the best approach to a national service in data management is to strengthen the existing, local service providers and enable them to interoperate on a level and to a technical depth that is not possible today. To this end, we emphasize the need of sound technical and organizational interfaces that will enable this level of collaboration and interoperability, also taking into account the international context.

S-10 Maintaining digital collections (publications, images, videos, maps, cultural heritage etc.)

S-11 Archiving data (primary, secondary, projects etc.)

The group struggles with the concept of predefined national services, which in our opinion should rather be the outcome of work on the strategy. National services that have been assigned to other fields of action are strongly connected to the two services in data management mentioned above. It is very likely that the national services cannot be implemented as they are proposed now. For successful implementation it is important to identify and understand the overlap with those other services. This mainly, but not exclusively, concerns the following national services:

S-4 Personal repository (personal data)

S-5 Repository and use of shared data (papers, projects, etc.)

S-12 Access to digital collections (publications, images, videos maps, cultural heritage, etc.)

In the following we will try to achieve an overall perspective over the predefined national services with regard to what needs to be done. We try to highlight perceived overlaps and dependencies.

We consider the development of concepts (processes and role definitions), and programming interfaces for interoperability in services and software systems that already exist, to be an important part of this strategy. The deliverables of these action points can be a set of interface definitions, reference implementations and role and process descriptions that enable the interaction of data management services provided by different institutions, where data management services can include metadata search functions, data access, data provenance tracking and data lifecycle management functions.

2. Foundations, key functions and services

2.1. Overview

2.1.1. Definitions and clarifications

The assignment of Use Cases to functional blocks clearly shows a need for some definitions to ensure that all participants in the discussion share a common understanding. In the description of functional blocks the ambiguous term "e-archive" comprises different functions. We try to avoid the term "e-archive" and decompose the functional blocks into the following functions. It is worth noting that throughout all processes involved between these functions, and with respect both to data and metadata, it will be crucial to ensure integrity through all activities. It is therefore important that any harvesters and other tools involved must be able to handle conflicts.

- **Storage:**

Mere storage of digital data is the smallest common denominator for a number of functional blocks. Provision of storage is an aim in itself in F-CC-2 (access to temporary storage resources), but for all functional blocks in data management (F-DM-1 to F-DM-6) and, e.g., for F-WE-7 and F-

WE-8, different qualities of storage are required to enable other, usually more complex functions. Characteristics to consider are: writing/reading performance, scalability, cost per TB and cost per unit, online, nearline, offline use, life expectancy etc.

Currently, restrictions apply due to the fact that SWITCHaai cannot work with files systems and the server level (see also 3.1, prerequisites).

- **Access:**

Preserving or just storing data is questionable if it is not intended to provide reasonable access to such data. That is why methods for access need to be considered at the same time as questions of creating, preserving and managing digital collections.

Wherever possible, access should be facilitated by meaningful metadata that is indexed and searchable for interested parties.

Access is of major relevance in functional blocks F-DM-2 to F-DM-5 and this therefore relates strongly, for example, to F-WE-9 (search functionality) and F-eP-4 (functions for national publication catalogues).

- **Metadata:**

Metadata in the broadest sense of the term is information about data. While it is usually intended to collect and manage metadata in defined structures according to established standards, e.g. in the library community, this will not always be feasible. Where more specific and less easily structured information must be provided and should accompany data, the most straightforward way might be to add a document containing the relevant information as a kind of "Readme". The integrity of such "Readme"-files must be controlled; therefore a specific application should help to generate them (LIMS, DICOM images, or ad-hoc solutions which might be part of the researchers' working environment. Such applications could, e.g., instantiate DataCite forms, which would be triggered when the files are imported to a new directory for the first time. For the purposes of data management, and with a view to digital preservation, the following types of metadata should be considered:

- descriptive metadata (semantic and context information)
- technical metadata (properties relevant for using or preserving data)
- administrative (including legal information and access rights information)
- preservation metadata (logging "events", i.e. actions performed on data).

- **Data management:**

For the purposes of the strategy, the term data management will be applied to functions for handling "living" data that is subject to current analysis and processing in the research process. Apart from just handling the data, a data management platform should ideally support research by providing the required tools for analysis and processing. These might be very discipline-specific. Data management in this sense is at the core of functional blocks F-DM-1 (data life cycle functions) and according to the mentioned projects and services it is also of major importance in F-DM-4 (e-archive research).

Once analysis and processing are completed, such data might be

- Partly deleted (e.g. with easily reproducible intermediate results);
- Shared with others for further analysis and processing on a suitable platform;
- Transferred to a digital archive (i.e. to a long-term preservation facility). There, data can be accessed and inspected, but in order to re-use it for further analysis and processing, data will usually need to be exported again to a researcher's working environment.

- **Digital long-term preservation (LTP) and digital curation:**

The functions of LTP can be well described in terms of the reference model for an Open Archival Information System (OAIS). As a prerequisite, data need to be described and documented in order to remain retrievable, accessible and usable in the long term. The model comprises the whole workflow from the ingest into a long-term preservation solution to data being accessed again from, and delivered to, a user.

In principle, the concepts of LTP and of the OAIS do not make any assumptions regarding the kind of digital content which needs to be preserved.

LTP systems are intended to provide access to archived content, but they are not optimized to support frequent modifications of data which is part of ongoing analyses. For this purpose, data will usually need to be exported to a researcher's working environment.

The term “digital curation” is sometimes used as a synonym for “digital preservation”, but in fact digital curation goes beyond the more technical aspect of preservation and is concerned with maintaining the value and, if possible, adding to the value, of data which is preserved. It is about ensuring that data remains meaningful with respect to its content and context.

LTP is at the core of F-DM-3 (functions for an open archival information system, OAIS), F-DM-5 (e-archive teaching data) and F-DM-6 (e-archive library/publications). F-DM-5 and F-DM-6 are in fact considered as two different Use Cases for an OAIS and it might be advisable to treat them as one functional block.

The exact role of LTP in F-DM-4 (e-archive research) is not fully clear: there needs to be at least a well-defined interface to continue the data lifecycle after data analysis and processing are completed, and data needs to be preserved for re-use or other purposes. This coincides with requirements from F-DM-1 (data lifecycle functions), as the management of the lifecycle must include, but must not be limited to, LTP.

2.1.2. Outline of national services

Service focus: research data

Research data passes through different phases of processing and management during its lifecycle. The following description tries to reflect this.

A first group of services covers the needs of researchers to have research data available in various software environments (e.g. scientific workflow systems) and computer environments (e.g. clusters and clouds). The data needs to be made available not only for analysis by the group who created it, but also to other researchers for further analysis before and after scientific publication of the data. Here we are talking about large amounts of data which are expensive to store. We expect that the underlying data storage will be operated by the scientific institutions themselves, rather than being operated in one or a few Swiss national nodes. The institutions may offer the storage as providers to other institutions (see below, *Advanced storage provision*).

The value of the data stored in an electronic research repository is not yet established at the time of ingestion, so retention times may vary between 3 years and over 50 years, based on later findings. However, we do not see these repositories as a suitable place for long-term storage, but believe that a long-term storage archive like that described in F-DM-3 is the better solution here.

In contrast to services related to functional block F-DM-3 (OAIS), where the focus is on long-term data preservation, the focus here is on system-to-system integration for research data, including data provenance tracking. As an aside: data stored in a F-DM-4 repository will in general be well prepared for ingestion into a F-DM-3 archive due to attention to proper metadata recording. DM4 repositories for different research areas will be very different in their detail, but will share some common, generic features:

- Unique and persistent identifiers for access to known data sets.
- Supports multiple binary objects for each data set, accessible by keys unique to the data set.
- Maintains connections between data sets based on data provenance (should support many-to-many relationships).
- Type system for data sets for tagging different result categories, using non-ambiguous descriptors as well as narratives.
- Manages essential metadata for data sets which can be used to find a data set in the context of data analysis.
- Provides programmatic access to individual binary objects of data sets.
- Provides flexible data ingestion procedures for new data sets.
- Exploits remote library contents when available (e.g. PMID (PubMed ID for life sciences) to acquire metadata automatically).

Data management systems which fulfil these requirements exist today and should not be reinvented. Examples from the life sciences are openBIS and SEEK. It is unrealistic to expect all Swiss researchers to agree on one system, even within one research domain. The goal of this functional

block is rather to improve interoperability between existing systems and applications such as workflow managers and data analysis, mining or staging tools that will use data in F-DM-4 repositories. To this end, a model needs to be developed (and existing data management systems need to be adapted) to select data by metadata, and to access and ingest data.

In addition, it must be ensured that international, discipline-specific repositories are taken into account beyond institutional and subject-specific repositories in Switzerland itself. Any solution which is expected to be used by active researchers in Switzerland must at least be interoperable with relevant international services.

Service focus: metadata

This section of services covers the need of researchers to find their colleagues' research data based on metadata and also to manage (i.e. share/keep/retrieve) their own research data. Today, we have generic standards like the Dublin Core (<http://dublincore.org>, see below) and specific standards for various fields, e.g. MIBBI (<http://www.biosharing.org/standards/mibbi>, see below) for biological and life science data. Most of these standardization efforts are works in progress. We should not aim to reinvent or compete with these efforts, but support and complement them. Furthermore, many data management systems exist that support the ingestion and input of metadata and searching for data by metadata. We deem it to be unrealistic that researchers in Switzerland will settle on any single such system for the purpose of data management (and thus metadata querying) and believe that the strategy needs to focus on the pragmatic goal of leveraging existing metadata standards and data management systems and allowing these systems to interoperate and upload their metadata into a metadata search service as described below.

Metadata search service

A national metadata search service should be set up and sustainably operated for research data from (usually, but not exclusively) publicly funded research by Swiss (and international) research groups. It is envisaged as a portal-like service based on decentralized source servers. A metadata record on the server refers to a data set and allows one to locate this data set in a data management system. Multiple instances of this system will be operated by different parties, e.g. by large universities and institutes, and will serve the whole scientific community when it comes to searching for data. Note that there is an intrinsic connection to F-DM4 "Electronic Research Repository" in that data using applications can use this service to find and locate relevant data sets, and the interfaces described in F-DM-4 to access the actual data in there.

The metadata search service should have the following features:

- The system needs to follow open standards and needs to be available as open-source software in a commonly used programming language. This is to avoid vendor lock-in and to support a community that will maintain it in the long term. At the same time, the framework must be well defined and robust enough so that the system is always kept "compatible" over time.
- The system needs to be flexible with respect to metadata schemas and semantic descriptions, both with respect to supporting different schemas for different areas of research and with respect to evolving metadata standards for each of the fields. It should support semantic integration of metadata, but not enforce it. The rationale of not being restrictive is to enable one to harvest as many of the available research data repositories as possible.
- Based on open web standards, an application programming interface for metadata import and maintenance is defined which allows data management systems to feed their metadata into the server, fix erroneous information and delete records when the data set is no longer retained.
- Based on open web standards, an application programming interface for metadata search operations is defined which allows data using applications to find data sets relevant for a particular Use Case.
- Any individual metadata search server should be able to operate as master and slave server at the same time (for different data sets). Each server is authoritative ("master mode") for

metadata records from its home institution and institutions which have an agreement with the home institution to publish metadata on the server (these are expected to be smaller institutions that cannot afford to run their own server). At regular intervals, e.g. once every night, the server harvests the metadata from all other metadata search servers in this p2p network ("slave mode" or "cache mode").

Service focus: Advanced storage provision

The strategy should consider all layers of data management including the physical storage hardware. Provision of standardized storage hardware could deliver major advantages in the context of data management:

- Software solutions for data management addressing functional blocks F-DM-4, -5, -6 and CC can access and move data via one standardized interface, without reinventing the wheel four times for different storage systems or n times for different sites.
- All three functional blocks F-DM-4, -5, -6 require underlying hardware to store data for its lifecycle without any real reason to require different storage systems. One multifunctional system (e.g. big, but slower disk + tape) can provide infrastructure for all these services as well as for cloud computing. For cloud computing, a fast disk system could be added as additional tier.
- Geographic data redundancy/availability/remote sites need no longer be provided within one institution but can be provided by the different storage partners in different towns.
- If some big providers provide standardized storage infrastructure (in line with the requirements of a well-defined service level agreement, "SLA"), the software for F-DM-4, -5, -6 and CC could manage multiple copies over multiple sites. In this scenario, the different providers would not have to build redundant systems over multiple locations themselves. The data would be in at least two and up to n copies, depending on user/data owner demands and the financial situation.
- To reduce the necessity for moving data around Switzerland, the software might even be aware, or users can input preferences for the location where data might be needed for post- or reprocessing, i.e. Clusters like Brutus, Schrödinger, big SMP machines @ CSCS. One such infrastructure providing partner could be CSCS.
- The national strategy should also address the requirements of smaller institutions. It cannot be a national strategy that every institution builds and maintains its own data repository infrastructure including required redundant sites for multiple copies in case of disasters or downtimes. When a standardized infrastructure is used, smaller institutions do not have to build and maintain their own infrastructure, but can participate in a network with larger partners.
- Moving data between institutions frequently ends in problems with the different local identity management systems of the institutions (user mapping etc.). If overlying software manages data, no user mapping is necessary. But any such software MUST be rock steady and highly redundant, as it is the only instance that knows to whom the data belongs!
- Any institution can participate as storage provider if it can fulfil the SLAs (e.g. regarding price, capacity, maybe maximum time to double capacity, bandwidth, speed of different storage media – fast + slow disk systems, tape infrastructure for cheap storage – or other criteria).
- A fixed price per TB/medium/year should be guaranteed to the providers for budgeting purposes and will also benefit users' budgets. Users of services according to F-DM-4, -5, -6 and CC will also be charged per TB/medium/year.
- Ideally, there may be synergies and volume effects if the procurement of storage infrastructure could be synchronized among (a number of) participating institutions.
- Data will be managed by software in services for F-DM-4, -5, -6 and CC. No local data owners are needed and identity management over several institutions can be avoided.

This scenario for a far-reaching decoupling of software and hardware layers calls for a number of challenging activities:

- SLAs need to be defined and agreed by potential participants (storage providers and data management providers). (*Mandated activity*)
- A technical concept needs to be defined for the collaboration of storage providers and data management providers, including technical interfaces. (*Mandated activity*)

- Existing data management solutions need to be adapted to support the technical interfaces and to support n copies on different storage providers. (*Call for proposals*)
- Compliance of partners and storage environments with SLAs needs to be verified. (*Ongoing activity of the storage providers and customers, steering board?*)

Points to be considered are:

- Partners need to be found who can, and are willing to, fulfil the SLAs.
- Costs for users and long-term payments need to be defined.
- Different budgeting cycles and legal regulations for procurement among cantons and the federation.
- The data-management software would be the only instance that knows to whom data belongs, making it a lump risk.

These issues make it unlikely that a quick success can be achieved, but the prerequisites should be explored.

Service focus: Functions for an open archival information system (OAIS)

The OAIS is a reference model describing the functions of a digital long-term preservation solution. In spite of its origins with NASA and other space agencies, the basic concept of the OAIS is agnostic to an archive's content. It has become an ISO Standard and as such serves as a common reference for almost any concrete implementation of a digital preservation solution. This is facilitated by the model's organization in six functional areas (ingest, administration, data management, archival storage, preservation planning, access) which can be implemented largely independently, at least in theory.

It should be possible to provide technical components and generic guidelines for OAIS-compliant solutions centrally, but experience shows that the implementation of workflows in practice requires an intensive interaction with local stakeholders. Whatever the technical implementation, a layer is required that can address local stakeholders' needs directly and is available for support on site. As with other stages of the data lifecycle, the question of how to manage data ownership and its changes or transfers over time needs to be investigated in more depth.

The concept of an OAIS clearly has a role in the lifecycle of research data when data enters into a state of "inactivity" (cf. F-DM-1, data lifecycle functions) where it needs to be preserved up to a point where it is retrieved for new uses. Care must therefore be taken to define interfaces with functional blocks F-DM-1 and F-DM-4 (e-archive research) to enable the seamless integration with those approaches aimed at managing the lifecycle and providing scientific data management services or working environments. In particular, well-defined interfaces are required for the export of research data out of active data management platforms and for the import to the ingest module of an OAIS. These interfaces should facilitate the integration of one or more OAIS-compliant implementations in the overarching concept of a distributed scientific object repository (SOR) as outlined in the program proposal.

While the OAIS should cover the functions of delivery of preserved content, it is worth noting that it will not usually include discovery functions. An OAIS should therefore provide metadata about its content to metadata search services as required. These will usually include both local metadata platforms (e.g. catalogues and portals) and common services on the national level and/or within specific scientific domains.

In addition to possible complete implementations of OAIS-compliant systems, the creation and maintenance of re-usable key components supporting preservation workflows should also be considered. The registration and support of persistent identifiers is just one example that has been operational for several years now; another example is tools for format identification, metadata extraction and other tasks in preservation workflows. Institutions can build up expertise in specific areas, maintain and enhance existing tools, or contribute to existing open-source components and support other institutions in using them.

Particular attention should be paid to mechanisms which monitor possible obsolescence of file formats over time and alert the responsible persons to investigate and act.

The OAIS is also underlying, but not identical to the functional blocks F-DM-5 (e-archive teaching data) and F-DM-6 (e-archive library/publications), as long-term preservation is included in most of the Use Cases of these two blocks. However, there are other requirements reaching beyond the scope of an OAIS. The types of data in question are more static than "active" research data (see above) and usually meant to remain available from the beginning. Therefore the distinction between approaches for online repositories and those focusing on long-term preservation is less clear and will require more work on those functional blocks.

Service focus: data lifecycle management

General

Today, there are legal requirements on data retention, and there is pressure to keep in check the ever-growing storage costs for research data. To this end, research data need to go through a lifecycle: on production, data start as "active data". "Active data" are processed, quality-controlled, analyzed, cross-checked, visualized and eventually either dismissed (when they are found faulty) or kept for publication or further reference. Many scratch copies of active data sets may be kept in parallel due to the needs of processing systems like visualization workstations or compute clusters. When a data set is fully analyzed and it is decided to keep the data, it changes from "active" to "inactive", which means that scratch copies can be purged and the data set can go to cheaper (and slower) storage with possibly only a small result data set kept "active". The data set is now in state "inactive" until one of three conditions is met:

1. There is renewed interest in it by a researcher, so it is made "active" again (data sets can go back and forth between "active" and "inactive" many times if needed),
2. The data is considered worthy to be ingested into a data archive for long-term preservation (and set to the "archived" state),
3. The data set is at end-of-life and finally purged from storage.

The ability to perform data lifecycle management is based on a well-thought, disciplined approach to research data. There are preconditions which need to be met for data lifecycle management to work out. Defining the full set of prerequisites should be an action point. Here is a set of prerequisites that we found to be helpful when producing large amounts of potentially heterogeneous data:

- Data sets generated in one measurement or analysis step are treated as "immutable" and are given a unique identifier,
- Data provenance is properly tracked, ideally in an automated manner to avoid human errors using existing standards (e.g. nanopublications),
- Data sets are grouped logically, e.g. by experiment or any relevant semantic annotation,
- Metadata that are needed for lifecycle decisions are recorded and made available for access and querying.

These prerequisites can best be fulfilled by using some sort of data management system. In addition, roles and processes for research data lifecycle management need to be defined. The processes need to take into account the fact that only the researchers generating the data have the necessary information for lifecycle decisions, but they hardly ever have the time and determination to perform this task. A possible escape from this dilemma is to give researchers the responsibility to provide the required information, let a data lifecycle management system suggest changes to the lifecycle status of data sets (based on policies which may be different for different institutions), and give a data lifecycle engineer responsibility to take the final decision, in coordination with the original researchers.

Data ownership

Legal frameworks rule data ownership. Any data management system has to be in accordance with

applicable law. In long term data and archival management systems data ownership, data access rights, inheritance or transfer of ownership and other issues have to be defined and implemented. Rules have to be agreed upon and implemented that comply with applicable law regarding intellectual properties rights. Questions have to be answered such as: what happens to data if the data owner cannot or does not want to take responsibility or pay for his data. Applicable rules have to be investigated by legal specialists and translated into a legal rule set for the data management system.

Classification

Data have to be classified according to their importance for the researcher, for the institution that finances the research, for the research community, and also according to security requirements like high-level encryption for (for example) non-anonymized medical data. The speed of data retrieval or the frequency of use of data are factors that influence the storage medium (e.g. disk or tape). In the end, each requirement has its price.

Service focus: publications, e-learning and other content

Publications and other content from libraries

This part of services related to the functional block F-DM-6 (e-archive library / publications) comprises at least two different lines of action which can, but need not be, addressed by a unified approach. On the one hand, digital content of various characters needs to be deposited, hosted, managed and delivered to users online. This includes user-produced content uploaded to open access repositories, digitized content on dedicated presentation platforms, and might in future include publications under a national license that need to be hosted after provision of the content via the publisher's servers has expired according to the original agreement (note: in its effects this Use Case is similar to post-cancellation access, but here the expiry of online access is agreed from the very beginning). Increasingly, research data sets might also be referenced by and added to publications as supplementary material. This publication of research data is a different task from managing data which is still "active" in the research process (cf. F-DM-1 and F-DM-4) and it also differs from the deposit of data to a digital long-term preservation system where data might be publicly accessible but can also be subject to conditions of restricted or closed access (cf. F-DM-3). On the other hand, the online content from the repository together with more data not regularly exposed to users (e.g. master files from digitization in a "dark archive") needs to be preserved for longer periods of time in an accessible form. This requirement of digital long-term preservation is typically addressed with functions and systems complying to the OAIS (cf. F-DM-3).

Numerous repositories already exist today with the drawback that some of them do not attract a critical mass of content, while a local installation nevertheless needs to be maintained. In a broader perspective, resources should be focused on providing services locally around the publication process (cf. also F-eP-2), whereas the option should be considered of operating the applications for two or more institutions together, either sharing one installation or at least hosting more than one instance in the same environment. The viability of this approach depends on the need for major adaptations to each institution's processes and systems. Such restrictions would be even more difficult to accommodate in a fully centralized approach, which is why this is not encouraged.

Two user perspectives on this kind of service must be considered: Users who want to upload content to an online repository need to be supported locally – usually by staff on site – within the framework of their institution's policies and infrastructure. For these contributors it might also be relevant that their publication is hosted in a trusted environment (i.e. within their own institution), but beyond that they usually want to make their contribution as visible as possible by spreading its metadata. For users who want to retrieve and access a publication, the actual location where the content is stored is not relevant as long as they obtain access in an easy way that works. If meaningful metadata that is suitable for identifying and retrieving content is exposed to relevant metadata search services (local catalogues, national and international services), users should be able to find publications they need. For open access publications in particular, making metadata available for harvesting services

worldwide is an established, standardized practice according to the OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting). Increasingly, metadata from library catalogues and metadata of digital publications on publishers' websites are also provided as Open Data. In many cases, users are then directed towards copies of the content they have access to, often by using automatic link resolvers with OpenURL that are usually hosted by libraries or library service providers.

An increasing challenge is to maintain bidirectional relations between publications and their supporting research data sets, which might not necessarily reside in the same location. The digital object identifier (DOI) has proven useful as a pointer from publications to datasets cited in the paper, and the international DataCite Consortium is dedicated to registering DOIs for research data sets. DataCite requires a minimum set of five metadata to be provided when registering a DOI, but as long as they can be mapped to DataCite's metadata schema (in Dublin Core), any metadata can be submitted and published for harvesting via DataCite. In Switzerland, the DOI service has been implemented as part of e-lib.ch and is operational.

DOIs are of course also used for publications, but for them URN in the national libraries' namespace can be considered as an alternative to DOI-registration.

e-Learning and assessment results

The services envisaged in the original functional block F-DM-5 (e-archive teaching data) are not well backed by the Use Cases cited in its favor. Those Use Cases include references to materials *used* in teaching and learning and not to assessment results, diplomas or other certificates. Both from a technical and a conceptual point of view there seems to be no convincing reason to treat this functional block separately from F-DM-6 (e-archive library / publications), supported if necessary by the functions for an OAIS (F-DM-3). Additional requirements could result from the need to interface with further applications, including e-learning platforms as far as they produce data which needs to be retained for some time or preserved for longer periods. Further requirements in some Use Cases point to archiving project-related information which during the active phase of its lifecycle is managed in some kind of research information system (RIS); these are increasingly used in universities, sometimes closely integrated with bibliographic and other reporting tools. As far as public data is concerned, such a Use Case can be considered as an extension to F-DM-6. If data may not be opened to the public, it might not even be suitable for integration in a national approach.

There are other reasons why this block in the described form is not considered a vital part of a national infrastructure: The description of F-DM-5 implies that its purpose is to archive assessment results, diplomas and other certificates or relevant materials. Even if this should really be the materials to focus on, there is a serious concern that this functional block is not suited for being treated as part of a national infrastructure: As the envisaged e-archive would contain personal data such as examination results and diplomas, the standards of data protection need to be those of an official administrative archive and further restrictions would apply. If the data should only be available to the teaching institution's authorized staff, there seems to be no benefit in administering such materials on a national level. Data protection also implies that under most legislation *the institutions* managing such personal data must not store it outside their institution or at least not outside their canton. However, if *the individuals to whom the documents refer* decide to store such data elsewhere, this is of course possible and is in fact what is described in F-WE-3 (functions for providing the personal portfolios). This seems to be a much more promising approach, with real benefits.

It could also be considered an option to create such personal portfolios virtually for alumni of Swiss universities based on locally archived data. It might be an attractive service to be able to access relevant diplomas throughout one's professional life and beyond as part of a virtual personal portfolio. But this calls for even more sophisticated access rights management and could only be administered efficiently with a life-long identity in place. To enable reasonable use of such a portfolio, the dispersed documents, diplomas and certificates from all institutions to which a person was once affiliated would have to become part of a virtual portfolio: each document resides in its original institution, but is connected to a virtual layer which calls up on demand all the documents which are part of the portfolio.

It is doubtful that the benefit of this approach would justify the major effort to achieve a viable and legally sustainable solution.

For the time being it is therefore advisable that a national service should focus on requirements related to e-learning materials rather than diplomas.

2.2. Existing services and ongoing projects

Many Swiss universities are currently setting up units for providing scientific IT services: ETH Zurich has created the division "Scientific IT Services" of IT Services and the University of Zurich is in the process of setting up such a unit (see note on **IT Science Services** in UC 050 and below). We know that EPF Lausanne and University of Basel are also currently investigating how to provide such services to their researchers. In addition to this, there are established groups who provide scientific IT services to certain communities like Vital IT for life sciences. We suggest that these groups act as a national layer of coordination for national services in the area of data management.

2.2.1. Existing services and projects being realized

Please note: The comments below do not refer to the submitted Use Cases, but to projects and services mentioned in them. No prejudice is intended with respect to the Use Cases themselves.

IT Science Services (UC 050): Focusing on essential requirements to foster foundations for data-driven science and innovation including policies and standards complying with international standards. Pilot service at Univ. of Zurich. General objectives in line with strategy.

Gestion des données de recherche (UC 166): Introduction of electronic lab journals and a Laboratory Information Management System (LIMS; system Slims (Genohm)) in Life Sciences faculty. Project being realized at EPFL. Possible local building block if implemented in line with strategy.

ScienceWISE (UC 168): Platform for crowdsourcing of scientific knowledge and (meta)data providing infrastructure for collaborative editing of scientific ontology (thesaurus) and services of semantic annotation, semantic bookmarking and semantic recommendation of scientific resources. Current service centered on physics (www.sciencewise.info), extension for other domains suggested in UC by EPFL. Semantic services have relevance with respect to metadata management, service otherwise more closely related to working environment. Extension to other disciplines and institutions is in line with overall objectives of the program.

openBIS (Scientific IT Services, ETH Zurich): An open, distributed system for managing biological information. Supports research data workflows from the source (i.e. the measurement instruments) to facilitate the procedure of answering questions by means of cross-domain queries against raw data, processed data, knowledge resources and its corresponding metadata. The software framework can easily be extended and customized for specific technologies and Use Cases (<http://www.cisd.ethz.ch/software/openBIS>). It has been customized for high-content screening, sequencing, proteomics, metabolomics and is used as an electronic lab notebook (ELN) and a laboratory management information system (LIMS) and integrated with workflow and analysis systems such as iPortal, iBRAIN2, screeningBee, KNIME and Genedata Screener.

B-Fabric (Functional Genomics Center Zurich, ETHZ/UZH): B-Fabric is a productive open infrastructure for managing projects and data in life sciences. It allows storage of and access to experimental **data** together with its scientific context. The platform connects the data from scientific instruments with data analysis tools, including workflow, annotation, and data visualization support (<http://www.fgcz.ch/research/bfabric>). A workflow-driven interface enforces entry of scientifically and analytically required data.

Subject-specific system as an example of local research tools which should be made interoperable within the program if **this** has not already been done. Already shared between affiliates of more than one institution, and includes the billing of certain services.

The **SEEK** is a web-based resource for sharing and exchanging systems biology data and models that is underpinned by the JERM ontology (Just Enough Results Model), which describes the relationships between data, models, protocols and experiments. The SEEK was originally developed for SysMO, a large European systems biology consortium studying micro-organisms, but it has since enjoyed widespread adoption across European systems biology. (<https://erasysbio.sysmo-db.org/>)

Swiss Light Source (SLS) (UC 081): Ongoing service for online and offline analysis at current data rates and volumes for users of the SLS at the Paul Scherrer Institute. As users come from virtually all Swiss universities, this can already be considered as a national service. Building on this, PSI suggests adding preservation functionality and massively enhancing capacity to meet the foreseeable demand at SLS and later at SwissFEL (Free Electron Laser).

SWITCH BCC (Building Cloud Competence)(UC 198): In order to acquire competence in building and operating “cloud-like” infrastructure, SWITCH has built a proof-of-concept cluster based on commodity servers, high-performance networking and open-source software for VM provisioning (OpenStack, KVM) and scalable storage (Ceph). This small-scale system has been opened to several internal and external pilot users.

Experiences to be re-used in national (distributed) approach to storage as a basis for data management.

myNAS (UC 167): Productive service at EPFL offering individual storage for all accredited users within EPFL. This storage can be accessed as a remotely mounted drive from Windows, Linux and Mac using CIFS, SMB and NFSv4 protocols.

Could form part of a global approach to storage and data management.

PolyBox: There is a growing demand at ETH for a storage medium similar to Dropbox. This stems from the rising need to simplify internal data exchange for all ETH members and the wish to avoid the use of (uncontrollable) storage media external to ETH. It can be used as a cloud-based logical memory stick.

Medienarchiv der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK) (UC 249): Media server as a productive service using purpose-built software. Currently, e.g., serving research projects in building common media pools and as a platform for other kinds of image and media documentation (<http://medienarchiv.zhdk.ch>). It handles different scenarios of usage from individual to collaborative or public and includes technical and subject-specific metadata. As it is a working platform, usability for targeted users is important.

Considered as both a subject-specific building block in a more global approach and a potentially reusable application for other institutions (other universities of applied sciences in particular).

HSG Forschungsplattform Alexandria (UC 250): Open-source application and productive service for the open access publication, administration and evaluation of publications, projects and profiles of researchers at Univ. of St. Gall (<http://www.alexandria.unisg.ch>).

Potentially transferable solution for publication management for other institutions currently without such services?

HSR Longterm Backup (UC 143): Project being realized at HSR (Hochschule für Technik Rapperswil) to provide digital long-term preservation of project-related data on an institutional level. Possible local building block within a more global approach of the program? Transferable to other universities of applied sciences?

Digital Curation (UC 096, 098, 100, 101): Project being realized at the ETH Library, in operation from 2014. Services for long-term preservation (LTP) of research data, administrative records and library

documents of ETH Zurich including counselling on data management issues to facilitate LTP. An open-source tool is provided to structure and describe data locally in preparation for transfer to the ETH Data Archive, which itself is a commercial OAIS-compliant preservation system (Rosetta, Ex Libris).

Possible local building block or hub for digital preservation within a more global approach of the program? Open source tools to be made available for re-use.

Archivage long-terme (Univ. of Geneva) (UC 075): Service based on the technical infrastructure of Fedora Commons for the preservation of data according to international archival standards. Data include administrative archives, cultural heritage and research data.

Possible local building block or hub within more global approach of the program? Transferable to other institutions or possible host for others?

Zentrale Geodateninfrastruktur (GDI) / HSR GDI (UC 144): Currently local productive service at HSR (Hochschule für Technik Rapperswil). Opening up an existing Geodata infrastructure for other universities of applied sciences and other interested parties as a payable and self-sustained service (examples on national level see www.e-geo.ch). Possible subject-specific service if implemented in line with strategy.

HELI-DEM (UC 187): Helvetia Italy Digital Elevation Model, an EU-funded project aimed at creating a unified digital model of the height of the alpine and subalpine zones along the border between Italy and Switzerland. This model should be properly geo-referenced and produced, combining in a single model all the available information which in the past has been acquired in different reference frames, with different resolutions and accuracy.

Can be considered as a subject-specific example for the scientific benefit of common standards and collecting/sharing data.

PERNAT (UC 187): Data visualization and sharing of risk zones. No details available. Considered as a subject-specific example of local services which could form part of a global data management network.

Garden Memory goes Public (UC 202): Finished KTI project which enabled searches on existing objects in various Swiss archives using semi-automatic enhancements to an ontology and ontology-based search components. Created an expert system to support monument conservation and optimized research and workflows in the conservation of gardening monuments. Possible subject-specific building block within a more global approach. Might still be more closely related to e-publishing and working environment.

Archives FPSE (Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation) (UC 075): Project in the concept and realization phase at Univ. of Geneva. Implementation of an electronic management for archival collections (text, audiovisual, iconographic, instruments). The system complies with international standards in the description and conservation of materials in archives and museums. The local project seems to focus on metadata management for heterogeneous and hybrid collections from faculty archives and museums. Probably to be considered in conjunction with the existing long-term archive (see above).

Possible local node within the more global approach of metadata management and exchange.

2.2.2. Projects not yet in the realization phase

Bern University Library workflow for archiving digital objects in the institutional repository (UC 061, 062): Project in the concept phase. The workflow aims at archiving content from the (new) institutional repository BORIS (Bern Open Repository and Information System). The repository will accept publications and accompanying research data and will also handle bibliographic information that researchers need to provide for evaluation purposes.

The need for archiving local repositories is a common one, and should be addressed within data management. Advanced local implementation could serve as references.

RERO-DLM (UC 116): Project to establish a digital, long-term archive as part of a national approach. Archive should be able to interact and provide services for other parties on a national level. Project of the Réseau des bibliothèques de Suisse occidentale, in the specification phase. Realization depends on funding within the CUS-program. Needs to be implemented in line with the overall strategy.

Project DDZ of the SAGW (Swiss Academy of Humanities and Social Sciences): Pilot project to explore the feasibility of a data and service center for research data in the humanities (DDZ) has recently been awarded (<http://www.sagw.ch/sagw/laufende-projekte/ddz.html>). The pilot is to investigate technical, organizational, procedural and economic concepts and models for the realization of a DDZ. Overall aims of such a center are the creation of a platform for primary research data in the humanities, ensuring access to the data in the long term, and facilitating links with other data collections (Linked Open Data) as well as comprehensive support for the community with respect to norms, standards and information technology for safeguarding and maintaining data (data curation). A possible domain-specific hub within a more global approach? Needs to be implemented in line with the overall strategy.

2.2.3. Services and projects that might profit from data management as understood in this strategy, but have different main objectives themselves

Introduction of LOCKSS (UC 097): "Lots of Copies Keep Stuff Safe" – international initiative and service with a highly distributed approach in bitstream preservation of content licensed from publishers (e-journals, e-books) (www.lockss.org). For technical reasons, each participating institution needs to set up its own small-scale server to participate. Most university libraries are about to start implementation.

While the issues that LOCKSS addresses are valid concerns within data management, there is no immediate gain from a national approach: libraries are already collaborating within the *Consortium of Swiss Academic Libraries* to negotiate participation with the international network and they must set up individual servers anyway.

The specific technical concept of bitstream preservation through a voting process between participating sites might nevertheless be of interest for other Use Cases and is in principle open for re-use. It is possible, for example, to form "Private LOCKSS Networks" between dedicated partners.

retro.seals.ch (UC 084): Digitized Swiss scholarly journals, productive service (<http://retro.seals.ch>). This digitization service, in collaboration with a number of Swiss journal publishers and editors, is not considered as part of data management itself, but of e-publishing. However, the digital content (including quality-controlled metadata), which is created with a large investment of time and money, needs to be preserved in the long term. As the service is hosted by the ETH Library, the library's digital curation service is planning to take care of this.

Multivio (UC 115): Both open-source viewer software and a (limited) productive service (<http://multivio.org>).

Useful in e-publishing, e-learning and Working Environment, but not directly related to data management.

SWITCHtoolbox (UC154): Collaborative environment combining simple-to-use tools via common group management and AAI Access. Project being realized at SWITCH, already available as a service. <https://toolbox.switch.ch>:

More closely related to Working Environment. No close relation with data management as understood in this strategy.

infoclio.ch (UC 055): Professional portal of the historical sciences in Switzerland as a productive service (<http://www.infoclio.ch/>). It is not considered as part of data management, but rather of working environment and possibly e-publishing.

2.3. International references and standards

2.3.1. Data repository registries

re3data.org – Registry of research data repositories: The registry is collecting information *about* research data repositories to enable researchers to identify suitable repositories for their data. *The content of these repositories cannot be accessed from here and their metadata is not available* (<http://www.re3data.org/>).

Databib: A tool for helping people identify and locate online repositories of research data. *The content of these repositories cannot be accessed from here and their metadata is not available* (<http://databib.org/>).

2.3.2. Institutional research repository

PURR – Purdue University Research Repository: “Online, collaborative working space and data-sharing platform to support the data management needs of Purdue researchers and their collaborators” (<https://purr.purdue.edu/>).

2.3.3. Metadata and identifiers

EPIC – European Persistent Identifier Consortium: Identifier system using the Handle infrastructure. Its focus is the registration of data in an early state of the scientific process, where lots of data is generated and has to become referable in order to facilitate collaboration with other scientific groups or communities; however, it is still unclear what small part of the data should be available for a longer time period. This is somehow complementary to what DataCite does with respect to data to be preserved. EPIC PIDs can be registered to become DOIs as necessary, as the technology is the same (CNRI Handle). (<http://www.pidconsortium.eu/>).

MIBBI - Minimum Information for Biological and Biomedical Investigations: A common portal to a group of nearly 40 checklists of minimum information for various biological disciplines. The MIBBI Foundry is developing a cross-analysis of these guidelines to create an inter-compatible, extensible community of standards (<http://mibbi.sourceforge.net/about.shtml>).

Data Documentation Initiative (DDI): A metadata specification for data in the social and behavioral sciences throughout its lifecycle. Broadly used when there is a need for data exchange or when data is to be preserved (<http://www.ddialliance.org/>).

Text Encoding Initiative (TEI): A standard for the representation of texts in digital form, consisting of a set of guidelines which specify encoding methods for machine-readable texts, chiefly in the humanities, social sciences and linguistics. It is in use by scholars and in institutions such as libraries (<http://www.tei-c.org/index.xml>).

ISO 19115 for Geographic Information – Metadata: Standard defining the schema required for describing geographic information and services including identification, extent, quality, spatial and temporal schema, spatial reference, and distribution of digital geographic data (http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=26020).

General International Standard Archival Description (ISAD(G)): Standard for registering archival documents, defining a list of 26 data elements (including 6 mandatory elements). This standard is considered a framework rather than a rigid format. It is widely adopted in

archives (<http://www.icacds.org.uk/eng/ISAD%28G%29.pdf>).

Qualitative Data Exchange Format QuDEX V3: A software-neutral format for qualitative data that preserves annotations of, and relationships between, data and other related objects (<http://dext.data-archive.ac.uk/schema/schema.asp>).

SDMX (Statistical Data and Metadata eXchange): An initiative to foster standards for the exchange of statistical information, sponsored among others by EUROSTAT, OECD and UN. Deliverables include a technical specification (e.g. XML formats for describing structure, data, reference metadata and interfaces), guidelines on creating interoperable data and metadata sets and a tool repository (http://sdmx.org/?page_id=13).

DataCite Metadata Schema for the publication and citation of research data: Metadata schema developed by the DataCite consortium in DOI-Registration (<http://schema.datacite.org/>). List of core metadata properties for the identification of a resource (typically a “dataset”, i.e. numerical or any other research data or digital object). This schema is also used by OpenAIRE.

Dublin Core (DC) - Originally basic and generic metadata vocabulary, later enhanced by metadata terms and often used together with more application-specific vocabularies; popular also in Linked/Open Data activities (<http://dublincore.org/>). Broadly used in scientific and library applications.

METS – Metadata Encoding and Transmission Standard: XML-Container, broadly accepted in libraries, but open to other uses (<http://www.loc.gov/standards/mets/>).

OAI-PMH – Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting: A low-barrier mechanism for repository interoperability. *Data Providers* are repositories that expose structured metadata via OAI-PMH. *Service Providers* then make OAI-PMH service requests to harvest that metadata. OAI-PMH is a set of six verbs or services that are invoked within HTTP. The protocol is widely used in scientific and library applications (www.openarchives.org/pmh/); Please note: OAI has nothing to do with OAIS!

OAI-ORE – Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange: Defines standards for the description and exchange of *aggregations* of web resources. These aggregations, sometimes called compound digital objects, may combine distributed resources with multiple media types including text, images, data, and video (<http://www.openarchives.org/ore/>).

2.3.4. Preservation

PREMIS – Preservation Metadata: Implementation Strategies: The PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata is the international standard for metadata to support the preservation of digital objects and ensure *their* long-term usability. There might and should be other (non-preservation) metadata than those defined by PREMIS, e.g. to describe a resource’s content. It also comprises an XML-schema (<http://www.loc.gov/standards/premis/>).

OAIS – Open Archival Information System: The most broadly accepted standard in digital preservation is the OAIS reference model. It originated in the 1990s with international space agencies under the auspices of NASA and has become an ISO-standard in 2003. ISO 14721:2012 Space data and information transfer systems -- Open archival information system (OAIS) -- Reference model. The current version of the ISO-standard is based on the “Magenta Book”-version (June 2012) by The Consultative Committee for Space Data Systems: <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf>

2.4. Innovation required

The overall impression is that many solutions exist and that no major development is required to start with. However, solutions so far were often implemented on the local level and sometimes as more or less “stand-alone” systems. In data management and processing in particular, some powerful

approaches exist within certain scientific communities (e.g. the life sciences) but barriers exist, both perceived and real, to a more widely spread acceptance. Such barriers should be addressed within the program.

Development efforts should therefore focus on the definition of clear interfaces to bridge gaps between existing solutions:

- An interface between (subject-specific) data management and processing platforms on the one hand and digital preservation systems on the other, to transfer both digital objects and their metadata between systems.
- An interface between any local or central object repository (i.e. data management system, digital preservation system, institutional repository) to facilitate the collection of metadata for a centralized search. Thus distributed data can still be retrieved in one place. This also requires agreement on metadata standards and transfer protocols as they already exist within the library community. Ideally, library-specific approaches and those more adapted to the scientific data of specific disciplines should be compatible to allow for unified treatment on a technical level.
- An interface to allow access to distributed data from a central search's results list. If metadata contains a persistent pointer (e.g. a Digital Object Identifier, DOI), this is not a problem in principle.

International projects and services such as OpenAIRE have had to address some of these issues from the beginning. So there is hope that re-usable approaches and standards exist and can be adopted, or at least adapted as required.

It is important to understand that interfacing is not limited to technical questions. To enable metadata, data exchange and close collaboration, common policies, guidelines and in some cases well-defined service level agreements will be needed. They can, and in some cases must, change current practices before the services envisaged can actually become fully functional. As mentioned elsewhere, this requires the willingness of participating parties to question and change their own routines.

A major development issue exists when it comes to handling access restrictions and differentiated authorizations. These can apply to the use of resources during data processing or when access to certain data is requested and needs to be granted on a user's identification. Existing authentication and authorization mechanisms like SWITCHaai might not work, e.g. on the UNIX level. While the major part of the development will be on identity management solutions themselves, some development will also be needed on the part of applications and services adapting to such a solution.

2.5. Action items

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
Lifecycle-01	Define a process, roles, software interfaces (UI and API) and tools in order to best perform data lifecycle management of research data from raw to fully processed and analyzed data. It needs to be generic enough to be customizable to different areas of research and to the peculiarities of different institutions. The process needs to be described well from the point of view of each role. This needs to include interfaces that data management systems must offer to play well with data lifecycle management systems. The list of software systems to be implemented is a deliverable of this action item.		Mandated activity: expert group

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
	Establish guidelines concerning data ownership: Who is in charge of the data, who decides to finally delete them? Data ownership, data access rights, inheritance and transfer of ownership and other issues have to be defined and implemented. Rules have to be agreed upon and implemented that are according to applicable law regarding intellectual properties rights.		
<i>Lifecycle-02</i>	Based on the list of tools compiled in Lifecycle-01, develop the necessary tools for data lifecycle management.		Call for proposals, one proposal per tool will be picked
<i>Lifecycle-03</i>	Projects should be funded to adapt existing data management systems to the needs of data lifecycle management by providing the necessary interfaces.		Call for proposals
<i>Lifecycle-04</i>	Provide methodological help for researchers to sort out what data to keep (i.e. define decision criteria and guidelines centrally and enable on-site support through all stages of the lifecycle)		Initial mandated activity expert group with a need for ongoing maintenance which should be funded by the institutions and put into 3.3, Further dependencies and relevant external factors.
<i>Metadata-01</i>	<p>Define an operating model for the metadata search service (see also the concept of a metadata hub in e-publishing) providing the following functionalities: harvesting of metadata (push or pull mode?), indexing, querying and display of retrieved results in a user-friendly environment (see Working Environment).</p> <p>Consider:</p> <p>Establish guidelines on what functional metadata is needed to enable lifecycle management and data stewardship and how it can be provided, updated and maintained over time.</p> <p>The concept should contain a business model describing how smaller institutions can use the metadata servers operated by larger ones to make available their research metadata.</p>		Mandated activity: expert group
<i>Metadata-02</i>	<p>Define and thoroughly document APIs for data providers, data using services which can be used for ingesting, searching, harvesting metadata. In detail, we foresee APIs for these activities:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data ingestion from research data repositories into the metadata engines • Querying the metadata engine <p>Harvesting the metadata, also incrementally for use by other metadata engines or applications (enable federation)</p>		Mandated activity: expert group

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
DM-2-3 Metadata-03	Design and implement a search service (technically) which implements the interfaces defined above, is flexible with respect to metadata schemas, and can be operated as a web of peers updating each other. Deliverable: software and documentation.		Call for proposals: only one can be selected
Metadata-04	Projects should be funded to extract metadata from existing research repository / data management systems and ingest it into the metadata search service.		Call for proposals
Metadata-05	Set up methodological help to define appropriate metadata schemas and ensure adequate metadata provision in local data repositories and platforms. E.g. preparation and maintenance of lists of generic and discipline-specific standards, discipline-specific formats and available international frameworks. This information can be provided centrally on the national level, but local helpdesks or support services need to be set up to ensure coherence in practice.		This support should be provided (and funded) locally by the university libraries (should go to 3.3, Further dependencies and relevant external factors)
OAIS-01	Clarify and describe the process of how researchers can prepare their data for long-term preservation and how to ingest into the OAIS archive, write down "best practices" and guidelines. This includes shaping the boundaries between core tasks of digital preservation on the one hand and data management (research data from raw to processed and analyzed) or digital asset management (libraries, collections, publications) of "active" data expected to be available online on the other hand. Another aspect is the compilation of additional workflow components and interfaces needed for the OAIS process.		Mandated activity: expert group
OAIS-02	In addition to possible complete implementation of OAIS compliant systems, re-usable key components supporting preservation workflows should also be identified and made fit for re-use. This includes both existing services and tools that are lacking.		Call for proposals
OAIS-03	Quantify the need for an OAIS solution in different institutions. Establish whether there exists a current need for a centralized implementation of an OAIS. (Centralization can also mean the concentration of services in a few larger institutions providing services to other partners, e.g. as regional or discipline-specific services.) Determine if and which functions of an OAIS can be centralized from a technical point of view. Consider acceptance for those functions being provided centrally for non-public or otherwise sensitive data.		Mandated activity: expert group
OAIS-04	Define possible technical interfaces with existing data management or online publication platforms. The interfaces should be as generic as possible and not target one specific implementation of an OAIS.		Mandated activity: expert group
OAIS-05	Support existing and upcoming data management / repository services in adapting/creating workable interfaces with an OAIS according to the previously established definitions and standards.		Call for proposals: maybe should be merged with Publication-03

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
OAIS-06	Depending on results of OAIS-03: Implementation of OAIS-services by a number of service hubs, possibly with central components, or a more centralized solution.		Call for proposals
Research-01	Define a data access model, supporting user authentication for end-user tools and s2s integration ("data provider model"), an API for how applications can access data in a DM4 repository ("data access API") and an API for how applications can upload data to a DM4 repository ("data ingest API"). The APIs need to be based on open web technologies and need to be independent of a particular research area. Domain-specific details should be represented by configurations of both the data repository and the data user.		Mandated activity: expert group
Research-02	Adapt existing research data repositories (from any research area) to the defined data provider model by making it implement the data access and data ingest APIs.		Call for proposals
Research-03	Develop a model (for a specific research domain) which allows data user tools to auto-configure themselves for accessing DM4 data repositories hosting data for the domain at hand. It should be based on generally accepted, domain-specific ontologies. The project has to deliver a reference implementation of an adaption of a tool from this research domain, which allows the tool to use the auto-configuration mechanism. Any such model must also include an access API for accessing data in the repositories.	This includes two aspects: the technical means to express compatibility and the subject-specific implementation	Call for proposals
General remark	<i>With regard to F-DM-5: F-DM-6 is to include teaching and learning materials if requested.</i>		
Publication-01	Support concrete projects for opening up existing institutional repositories for use by partnering institutions, including defining a business model for operation. This might not only be an option for smaller institutions, for sharing common repositories between more equally sized partners should also be encouraged. In this case, the partners would be well able to run their own repositories, but they would decide not to do so in order to share operational efforts, expense and expertise.		Call for proposals. Ensure that reviewers request synergies from applications where appropriate.
Publication-02	Investigate if open access and other (existing) repositories can take over basic functions of OAIS-compliant, long-term archives and deliver recommendations on how these can be implemented. To this end, perform a reference project to enhance one or more existing repositories with OAIS-functions or modules.		Mandated activity: technical working group
Publication-03	Reference project: Support existing institutional repositories in implementing workflows and tools to prepare and facilitate a later transfer of data to an existing or planned OAIS-compliant system.		Call for proposals: maybe should be included in OAIS-06
Publication-04	<i>Depending on progress with the agreement on national licenses with publishers (F-eP-3):</i>		Mandated activity in the future: expert group

Action item ID	Description	Comment	Call for proposal or mandated activity
	<p>Evaluate options for hosting licensed content for ongoing access (list not claiming completeness):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agreements on prolonged access through publishers. • Cooperation with partners with a similar need, e.g. in Germany, the Netherlands or Denmark. • Evaluation of existing international solutions such as LOCKSS and Portico for this particular purpose. • Hosting operational services in Switzerland (e.g. existing repositories or – in spite of the different Use Case – an OAIS). • Implementation of a new dedicated solution for the purpose. <p>Support implementation of the chosen approach.</p>		(maybe too late for P-2)
Publication-05	Examine where interfaces from e-learning or teaching tools to institutional repositories or OAIS systems are absent and define the requirements for such interfaces.		Mandated activity: expert group
Publication-06	Support the implementation of such interfaces between existing and newly created solutions.		Call for proposals
Storage-01	SLAs need to be defined and agreed by potential participants.		Mandated: storage providers and data management providers
Storage-02	A technical concept for the collaboration of storage providers and data management providers, including technical interfaces, needs to be defined.		Mandated: storage providers and data management providers
Storage-03	Existing data management solutions need to be adapted to support the technical interfaces and to support <i>n</i> copies on different storage providers.		Call for proposals
Storage-04	Compliance of partners and storage environments with SLAs needs to be verified.		Ongoing activity: steering board?

3. Dependencies and interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

3.1.1. Identity management

The current identity management through SWITCHaai has certain restrictions. Several services that might be developed during phase 2 (and many more which can be envisaged beyond that) will rely on a more sophisticated identity management being implemented. In particular, there is a need to make individuals' IDs consistent during changes in affiliation within Switzerland, and to integrate a Swiss identity management solution compatible with those used in other countries. This is a prerequisite for easy cooperation in international projects. ORCID ID for scientific authors should be included as an attribute of growing importance. This could enable an easy link between individuals and their

published output, and in the medium term also to performance assessments that are based on this output.

In addition, identity management must support system-to-system communication (whereas SWITCHaai has focused on individuals) and identity management must be able to make use of information provided on group membership by an institution which has been recognized as "trusted".

3.1.2. Coordination and monitoring

Even in the case of an intensive, successful cooperation it must not be forgotten that overall coordination is required not only during the program itself, but also when new services and partnerships are up and running. As described earlier, the approach for most services will be to build upon existing projects and services instead of creating major new infrastructures which would be difficult to maintain. With such a federated or decentralized structure, a coordinating and monitoring instance is required which provides and enforces common guidelines and standards and which is actually capable of acting in case of trouble. This role is expected to be one function of the national organization.

3.1.3. E-publishing

While data management issues are closely related to technical challenges and implementations, it is expected that the *Open Access* subgroup of e-publishing will complement this by focusing on issues of policies and guidelines for open access. The experience is that even comfortable repositories will only see limited adoption if awareness, incentives and mandates are lacking.

If national licenses will be acquired as part of the program, the parties concerned must define the requirements for nationally hosting the acquired content and for its long-term preservation. Only afterwards can reasonable solutions be implemented.

There is already a need to preserve content from digitization projects, and where this has not yet happened, such projects should include a perspective for preservation right from the start, building on existing and emerging long-term preservation solutions.

3.1.4. Working environment

In connection with F-WE-3 (Personal Portfolio), an analysis of requirements and possible consequences for institutional repositories is suggested, e.g. in cases where those repositories should serve as sources to be harvested, for example to compile personal publication lists. Subsequently, the implementation of interfaces between existing publication, e-learning, teaching and administrative tools according to requirements from F-WE-3 (personal portfolio) should be supported.

3.2. External interfaces

Data management solutions will usually not support the scientific processing, analysis and interpretation of data, but rather its handling throughout the lifecycle, which enables specific scientific processes to be applied. Processing itself is too discipline-specific to be handled in generic environments. This calls for the implementation of processing pipelines from processing tools to data management solutions and back. The integration of processing tools which are used in specific communities with a more generic data management framework should thus be facilitated.

To achieve immediate added value for researchers and to enable recognition of efforts in data management as part of researchers' academic achievements, it is important to link data management applications with tools used in the management of research projects by funding agencies and research institutions. The major focus is of course on metadata documenting the research output, in

the form of both publications and research data. An example of such an external tool to connect to is the Swiss National Science Foundation's (SNF) P³-database of projects, people and publications (<http://p3.snf.ch/>). This is of course of particular importance with respect to the leading role the SNF is expected to play in formulating policies and requirements for data management plans (DMP) in project proposals and the resulting need to verify and document compliance in data management in practice. Finally, by connecting research data management to such databases, efforts in this area can more easily be made part of the evaluation of the overall quality of research projects.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

3.3.1. Support

There is a need to provide methodological advice and support for researchers in the creation of data management plans for project proposals, in making decisions about what data to keep in what form and in what repository, and how to manage it. For this purpose, decision criteria and guidelines, for example, can be defined in a common approach. But on-site support through all stages of the lifecycle should be available. In many cases, libraries plan to provide this kind of service. In spite of the relevance of this kind of service, it will probably not be possible to fund such ongoing activities as part of the national program. Therefore a continued effort is required in each institution.

Given the huge importance of metadata for the interoperability of systems for research data and publications alike, methodological help should be available for researchers. They should be supported in the selection or definition of appropriate metadata schemas and adequate metadata provision should be ensured in any local data repositories and platforms. Part of these activities could involve the preparation and maintenance of lists of generic and discipline-specific standards, discipline-specific formats and available international frameworks. This information can be elaborated and updated jointly by several institutions on the national level, but local helpdesks or support services need to be set up and maintained to ensure coherence in practice.

3.3.2. Encouragement versus funding

There are activities or services in the field of data management which are either desirable enhancements on the level of individual institutions, or ongoing operations which need to be maintained in future. In both cases, these activities cannot be fully integrated as part of a national approach. We suggest that institutions should at least be encouraged to address such issues on their own without relying on funding within the program.

An example for this approach is the documentation, collection and exchange of best practices, workflows and guidelines in connection with the implementation and management of a local repository including the acquisition of content from users. Basically, the required information is available on the local level anyway and the exchange would benefit all institutions in one way or another. In cases where this requires a major effort for some reason and it is justified by the expected benefit on the national level, supporting such work could be considered.

3.3.3. Cooperation and exchange

To exploit the opportunities of the program and go even beyond the scope of it, a close, open cooperation between institutions and individuals with different backgrounds is inevitable. While there has been long standing cooperation on certain issues between institutions with similar tasks, a change in culture might be necessary to encourage cross-sector cooperation and to maintain it beyond the end of any such program. From earlier programs such as e-lib.ch it is known that they have actually brought about new collaborations and inspired common projects that would otherwise not have advanced – or at least not until much later.

It would therefore be a good idea to encourage and offer practical support for cooperation wherever possible. This cannot be left to the national organization, but must be supported by local hierarchies.

3.3.4. Metadata

The program offers a great opportunity to build on existing experience based on research and in the institutions managing the scientific information, e.g. libraries. With metadata in particular there is a chance to incorporate existing and emerging subject-specific metadata schemas into existing metadata frameworks which are well established in libraries, data repositories and digital preservation initiatives. The interoperability of all components dealing with and relying on metadata throughout the data lifecycle is an essential prerequisite for a powerful national data management landscape that offers added value to researchers. Metadata is at the core of interoperability, both when it comes to keeping data scientifically meaningful over time with possible changes in ownership or stewardship, and in enabling its preservation from a more technical point of view. Experiences from all sectors should therefore be taken into account in order to avoid duplication of efforts.

One example is the practice of metadata publication via the OAI-PMH (see above). Virtually all institutional repositories and many other library-operated applications provide metadata via this protocol. Other service providers address http-requests to these data providers and receive an xml-package of metadata in response, which they can integrate into their own metadata pool. Institutions should be encouraged to implement and maintain additional mechanisms for metadata publishing as is required, e.g. as linked open data. Where appropriate, support for the implementation of more sophisticated publishing functions might be considered.

3.3.5. Persistent identifiers

Given the fluidity of digital content, persistent identifiers have been an important asset in managing any kind of digital objects over prolonged periods of time. Several systems exist which support the registration, maintenance and resolution of persistent identifiers, such as DOI, EPIC (both based on the Handle system), URN, PURL, ARC and others. Several institutional repositories and data repositories are already registering persistent identifiers. Both in the library context and in the wider research data community, service providers should be encouraged to introduce persistent identifiers as an important contribution to the sustainable operation of a highly interconnected research data management infrastructure. Where appropriate, support for such implementation might be considered. However, in most cases no major effort is required because established processes are already in place for the registration.

3.3.6. Evaluation of research

For several years now there has been international development, with funding agencies requiring applicants to provide data management plans with their project proposals and a mandate to deposit, document and publish their research data. Granting academic credits for researchers' efforts in complying with this would be a logical consequence. One means of technically facilitating this are interfaces to tools such as the P³-database of the Swiss National Science Foundation (see external interfaces).

Despite its focus on social sciences and humanities, the CUS-program *Mesurer les performances de la recherche en sciences humaines et sociales* might include considerations in this direction which can be generalized.

3.3.7. Legal issues concerning data ownership

Legal frameworks determine data ownership. Any data management system has to be in accordance with applicable law. In long-term data and archival management systems, data ownership, data access rights, inheritance and transfer of ownership and other issues have to be defined and implemented. Rules have to be agreed upon and implemented that are in accordance with applicable law regarding intellectual properties rights. Questions have to be answered such as: what happens to data if the data owner cannot or does not want to take responsibility or pay for his data. Applicable rules have to be investigated by legal specialists and translated into a legal rule-set for the data management system.

4. Economic efficiency/availability of funding

4.1. Implementation costs

Hypothetical implementation costs for the field of activity can only be stated as an accumulation of the rough estimates for the individual action items. These estimates need not correspond at all to the real costs that might be stated in concrete project proposals that are submitted.

We estimate the implementation costs for tackling all action items identified in the data management strategy to **87 person years**.

We consider all work as easily fundable that produces concept papers for enhancing existing software systems as deliverables, as this work will be finished at the end of the program. If new software is written, we assess how easy or how difficult it will be to fund the ongoing maintenance of the software written as part of the program. For the central pieces of software developed as part of this program (like the distributed metadata server), we suggest creating a non-profit foundation of which the institutional users of the software become paying members. In return, the foundation maintains the software. Essentially, this makes software maintenance a part of the operating costs of this infrastructure.

In 2014, work will focus on the definition of key standards and interfaces. While this phase will be labor-intensive, only limited implementation costs are expected during 2014, whereas the following years will see much more investment in implementation.

Storage costs will be an important factor, both in implementation and operation. While there are current estimates of costs per terabyte, it is not possible to predict the cost per terabyte reliably by the time that the implementation commences, nor can the increase in storage demand be predicted. It is currently known that the increase in data volume has already outpaced the decrease in storage cost per terabyte. That is only one reason why any economies of scale which can be achieved by sharing distributed resources are not only welcome, but also urgently needed.

4.2. Operating costs

The strategy builds largely on existing local services which are funded by the universities as part of their base infrastructure. Internally, costs are sometimes charged to smaller entities such as institutes or research groups who cover these costs with their own funds (though usually not from research grants). Such existing procedures will need to remain in place for the time being, in order to keep the local components of the overall strategy up and running. As proposed enhancements need to be implemented in local infrastructures, it is envisaged that the related operational costs need to be covered within each institution.

For the time being, it is expected that universities need to cover at least their local operational costs and part of the operational costs of any central component, while another part of funding in the longer

run could be envisaged under the conditions of the new HFKG ("Hochschulförderungs- und koordinationsgesetz") which is being drafted to include the possibility of co-funding essential common infrastructure. Nevertheless, it is hoped that in resource-intensive and fast-growing areas as storage provision, economies can be realized by integrating local and common resources. In these areas it will actually be the institutions that gain a benefit from certain bilateral or multilateral approaches, e.g. when they manage to provide redundancy in storage for each other, when the business model is inter-institutional and reflects actual consumption to avoid imbalances that exceed a certain degree of goodwill.

Whether or not individual research groups can actually be charged for using more comprehensive and powerful data management services will depend very much on the position of the funding agencies. If they are willing to dedicate part of their funding to the necessary tasks of data management which they themselves increasingly mandate, then a "user pays" principle can be envisaged. The discussion between funders and universities about what is considered as basic infrastructure to be provided by universities, and about what is research-related effort, is a recurring one and can probably not be resolved once and for all.

4.3. Customer benefit

The proposed strategy focuses on the central implementation of only those components which cannot be provided locally, e.g. a central metadata search service. As this service cannot be offered locally, it will not offer economies, but instead an immediate benefit for users: given the number of existing and emerging repositories for research data and publications, such a service would be of immediate benefit for gaining awareness of researchers' own data and for gaining access to other researchers' data. Both tasks are surprisingly difficult if they have to be dealt with on an exclusively local level.

Other suggestions in the strategy are aimed at enabling local service providers to re-use existing experiences and tools in order to greatly improve the interoperability of their services for scientific users. While interoperability can even be seen as a benefit in itself, it facilitates concrete improvements for researchers who need to manage their data throughout the lifecycle of the data and also throughout their own professional life. Improved interoperability will enable researchers to handle their data smoothly from the time of production of raw data through the stages of processing, analysis and interpretation up to possibly publishing data and deciding to preserve selected data over time. This is currently usually a fragmented and cumbersome process and therefore very often not handled too well. As requirements in data management increase, there are time-saving economies for researchers, plus benefits in the form of services which cannot be provided at all at the moment, and cannot be provided in future by local stand-alone solutions on their own.

Parts of this lifecycle might in future be supported centrally, but it is currently not possible to decide which stage (e.g. preservation) or which layer (e.g. storage) this will be. Ideally, either solution should work in such a way that users will not have to bother which part of the service they use is centralized and which is provided locally.

One possible measure to achieve this aim could be the decoupling of software and services from the underlying hardware, with considerable economies on the infrastructure's side, thus probably benefitting the users' institutions more than each individual user at first sight. However, freeing up resources with providers enables other services to be established.

Relying on relatively small central components also benefits the sustainability of the approach. As no major infrastructure needs to be sustained, it will be easier to demonstrate a favorable cost/benefit ratio to the stakeholders who will eventually be requested to contribute to the funding of the service in future. As the proposed strategy is about interoperability and not about levelling out the specific structures and practices of each institution and each discipline, the barriers for local implementation should also be relatively low and broad acceptance easier to achieve, especially when successful reference projects can be presented.

Whether or not individual research groups can actually be charged for using data management

services will depend strongly on the position of the funding agencies. If they are willing to dedicate part of their funding to the necessary tasks of data management which they themselves increasingly mandate, then a “user pays” principle can be envisaged. Otherwise, funders and universities will need to make arrangements to clarify what is considered as basic infrastructure to be provided by universities, and what is research-related effort.

5. Implementation plan and risks

Two phases are envisaged in the program. In a first phase, more conceptual work needs to be done and interfaces and guidelines need to be defined (see also the list of action items). This phase comprises several activities which should be carried out in the form of mandates and should be concluded in 2014. Afterwards, the defined interfaces, concrete APIs and workflows should be implemented in existing services in 2015 and 2016, and new services and workflows should be developed as needed to complete the landscape.

A general risk for the whole program and for any undertaking of this scope is the limited availability of people with the required expertise: the number of people who are deeply involved in data management issues in Switzerland is limited. Their expertise is essential for the success of any projects, but they are usually fully engaged in their ongoing work. On the other hand, time is short to find staff who can work competently at the interface of science, IT and information management in a still small marketplace; even people “only” trained in IT are difficult to find.

Related to a lack in staff is the risk that some of the action items might not be adopted by interested parties submitting their proposals.

Usability issues should be taken into account already in the early stages in order to promote acceptance. Beyond general usability, solutions must suit the community addressed: A solution welcomed by one community might just not fit smoothly into another community's way of thinking and working.

The program as a whole, and the field of activity of data management in particular, are at the interface of two fields with very high rates of innovation: scientific research (and its supporting methods and technologies) and information technology. If today's assumptions are to be more or less relevant throughout the program, they can only be rather generic. This can be a risk regarding coherent implementation, but more specific requirements bear the risk of being outdated before most projects are finished. The program must therefore allow for enough flexibility to be able to adjust later calls for proposals to current developments.

Such ongoing developments not only concern technology, but also questions of data protection and policies. For example, while general acceptance for cloud storage solutions has grown over recent years, 2013 has seen growing concern about clouds that appear to be insufficiently protected by law. This has direct consequences for the degree of acceptance which can be expected for cloud solutions in data management. This is of course less of a concern for data which is exposed to the public anyway, but it is highly relevant for sensitive or competitive data which is to be handled in data management. For the near future, international approaches are therefore not considered an alternative for data management as they will usually include a component of cloud technology. Of course, this does not prevent the sharing of metadata for accessible content.

Data protection issues apply in the clinical sciences in particular, but also in the social sciences and other fields. Concerns about data protection can on the one hand limit the possibilities of using new technical tools – networked solutions in particular. On the other hand, data protection requires the anonymization of data, which can even limit the value of the data for scientifically sound re-use. As any uncertainty regarding these issues will reduce the acceptance of services handling such data, it would be desirable to have the legal situation clarified in Switzerland so that the requirements both for individual researchers and for data management services are better understood. There might also be a need for more sophisticated technical solutions when it comes to the anonymization of data.

The reasons mentioned above limit the possible role of major international solutions as superior alternatives. Of course there are powerful and attractive international services in operation, but they usually only serve a few disciplines really well and often ignore the vast amount of unpublished material that researchers need to cope with. In addition, there is a need for specific and even bespoke workflows and for support nearby and on-site. International services can have a role in metadata exchange and in collecting the published output in specific disciplines. Such existing and functional international services should not be ignored, but be interfaced with. This can be better facilitated if services exist on the national level which can consolidate data from various contributors and collect a critical and visible mass of data. It can also be expected that researchers in Switzerland have a stronger influence on national services than on international ones.

6. Conclusions and priorities

The range of activities outlined will advance infrastructure and practices in data management for the scholarly community in Switzerland. By re-using existing subject-specific solutions it will facilitate and speed up the establishment of professional data management in more disciplines across all higher education and research institutions and be well-integrated with parallel approaches in the library sector.

By defining technical prerequisites and formal standards on the national level and in agreement with international activities, exchange and interoperability on the national level will be advanced. At the same time, the largely distributed approach allows different disciplines to adopt solutions and practices according to their particular needs.

Likewise, the underlying storage infrastructure can be made more flexible and cost-efficient for institutions, again allowing institutions to join and contribute according to their needs and possibilities and resulting in a robust, extendable storage infrastructure on the national level of research and higher education.

The star (*) denotes implementation efforts that can be scaled up or down according to available funding.

Action item ID	Priority on timeline / phase	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
	1 (first) - 2 (second) - (3 later or as needed)	1 (high) - 6 (low)	1 (high) - 6 (low)	1 (easy) - 6 (difficult)	1 (low) - 6 (high)	1 (high) - 6 (low)	1 (low) - 6 (high)	1 (low) - 6 (high)
<i>Lifecycle-01</i>	1	2	2	1	2	2	2	0
<i>Lifecycle-02</i>	2	2	2	3	4	2	4	0
<i>Lifecycle-03</i>	2	2	2	1	3	3	4*	0
<i>Lifecycle-04</i>	3	3	3	6	2	3	2	4
<i>Metadata-01</i>	1	1	1	1	2	1	1	0
<i>Metadata-02</i>	1	1	1	1	2	1	1	0
<i>Metadata-03</i>	2	1	1	3	4	1	5	0

Action item ID	Priority on time-line / phase	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
	1 (first) - 2 (second) - (3 later or as needed)	1 (high) - 6 (low)	1 (high) - 6 (low)	1 (easy) - 6 (difficult)	1 (low) - 6 (high)	1 (high) - 6 (low)	1 (low) - 6 (high)	1 (low) - 6 (high)
<i>Metadata-04</i>	2	1	1	1	3	1	4*	0
<i>Metadata-05</i>	3	2	2	6	3	2	5	5
<i>OAIS-01</i>	1	1	1	1	2	3	3	0
<i>OAIS-02</i>	2	1	1	3	4	4	4	0
<i>OAIS-03</i>	2	2	1	1	2	2	3	0
<i>OAIS-04</i>	3	1	1	1	2	3	2	0
<i>OAIS-05</i>	4	2	1	1	4	3	3*	0
<i>OAIS-06</i>	2	2	1	2	5	2	6	5
<i>Research-01</i>	1	1	1	1	2	1	2	0
<i>Research-02</i>	2	1	1	1	2	1	5*	0
<i>Research-03</i>	3	2	2	5	4	2	5*	1
<i>Publication-01</i>	3	4	3	4	4	4	2*	1
<i>Publication-02</i>	3	3	3	4	2	4	4	0
<i>Publication-03</i>	3	4	2	3	3	4	3	0
<i>Publication-04</i>	4	4	2	4	4	5	5	3
<i>Publication-05</i>	2	4	3	4	2	4	2	0
<i>Publication-06</i>	3	4	3	3	4	4	3*	0
<i>Storage-01</i>	1	2	2	1	3	2	1<	0
<i>Storage-02</i>	1	2	2	1	2	2	1	0
<i>Storage-03</i>	2	2	2	1	4	2	4*	0
<i>Storage-04</i>	3	2	3	5	5	2	1<	1

Program SUC 2013-2016 P-2

Scientific information: Access, processing and safeguarding

Strategy for cloud computing

Version 1.0: 15.10.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Simon	Leinen	SWITCH
Dean	Flanders	SwiNG
Hamid	Hussain-Khan	Université de Lausanne/UNIL
Almerima	Jamakovic-Kapic	Universität Bern/UniBE
Sergio	Maffioletti	Universität Zürich/UZH
Basma	Makhlouf-Shabou	Haute école de gestion de Genève/HEG
Jean-François	Rossignol	Université de Genève/UNIGE

1. National services within the field of action

Table 1 is the list of high-level national services defined in the IBM “Foundations for Strategy”⁵ document for the cloud computing strategy group, which can be found in more detail in Appendix A along with the function blocks as defined by IBM.

Table 15: Cloud services as defined by IBM's "Foundations for Strategy" document.

Code	Title
s-13	Access to temporary computer resources
s-14	Access to temporary storage resources

Like many other governments, the Swiss government is pushing for a “cloud first” strategy⁶ and it is felt that Swiss academia should follow this example. The commercial world has moved en masse to cloud services because of their lower overall cost,⁷ but for a variety of reasons the academic sector has been lagging behind in this, and it is critical that this is addressed. It is not possible to define precisely what specific cloud services should be used by Swiss academia besides the basic ones of computing and storage, because market forces should dictate this; so the scope of this document is to define the general characteristics of cloud services and how this ecosystem can be enabled in the Swiss academic sector.

It is unlikely that there will be any single national cloud service in Swiss academia for compute or storage, but rather that there will be categories of cloud services consumed by institutions that could be offered through a marketplace shared with other public institutions.⁸ Researchers must also have the option of using international resources as required for their collaborations, or highly specialized resources that apply only to a handful of researchers. The Use Cases assigned to the cloud computing strategy group were examined and it was determined that several different types of service would most likely be needed to cover their specific needs (Table 2). As a result of this, one of the recommendations of the cloud computing strategy group is to go beyond merely the IaaS model (Infrastructure-as-a-Service) and define the concepts of the cloud in general, as this affects how the IaaS model is leveraged and how other services are delivered with PaaS (Platform-as-a-Service) and SaaS (Software-as-a-Service). For the attributes required to be defined in order to serve as a guide for a cloud service, we refer to the Academic Compute Cloud Project at ETH⁹, which built upon the NIST definition of cloud computing¹⁰ (see also Appendix B): self-service; on-demand; cost transparent; elastic and scalable; multi-tenant and programmable. This gives an abstraction layer for services and allows the sharing of resources which in turn gives the consumer a wider pool of resources to choose from. Another recommendation is to move away from the term “temporary” for compute and storage, as several Use Cases require indefinite commitments to these services. Furthermore, having the concept of cloud services in place is an important foundation for all national services.

⁵ IBM Consulting, “Grundlagen zur Strategie” (<http://goo.gl/ZlYdQd>).

⁶ U.S. Cloud First Policy Progress Difficult to Assess (<http://goo.gl/6AZ3Dt>), UK government adopts “cloud first” policy for IT procurement (<http://goo.gl/8qRv5X>), Cloud-Computing-Strategie der Schweizer Behörden 2012 - 2020 (<http://goo.gl/x07BY2>).

⁷ Novartis used to demonstrate Microsoft Office365 case (<http://goo.gl/DLCN5e>), Roche moved over 90,000 employees to Google Apps (<http://goo.gl/jPJn8L>).

⁸ G-Cloud is a UK Government initiative to encourage the adoption of cloud services across the whole of the public sector and in conjunction with some higher education institutions (<http://goo.gl/nj0Ls2>).

⁹ Academic Cloud Project Results (<http://goo.gl/XdISRd>).

¹⁰ The NIST definition of cloud computing (<http://goo.gl/Z6oVnM>).

Services could be partnerships with commercial cloud providers, similar to Internet2 NET+ services,¹¹ SURF¹² and Janet,¹³ including negotiating contracts for preferential rates (e.g. e-mail, access to infrastructure and application services such as websites, virtual learning environments and research projects). Three large EU research institutions CERN, ESA, and EMBL are part of the Helix Nebula initiative that works with commercial IaaS providers¹⁴ as well as PRACE and the EGI federated cloud for special capabilities.¹⁵ These cloud services are targeted for use in either private clouds (services internal to a single institution), community clouds (services shared by multiple institutions), or public clouds (services open to all institutions). This is driven by the increasing commoditization of HPC being led by companies like IBM who are defining reference architectures for cloud-based HPC¹⁶. A best practice from the US comes from XSEDE, which also recently investigated what is driving cloud adoption in HPC, as well as its benefits and challenges¹⁷.

VENUS-C¹⁸ successfully demonstrated commodity HPC approaches based on a hybrid delivery model (MS Azure public cloud and private clouds running at two European research institutions and one private company). It helped to position cloud as an effective paradigm not only for the research community (including an “army of one” approach), but also for small companies for which HPC systems are not economically affordable. For three usage patterns (sporadic peak usage, oscillatory demand, plateau of resources), it demonstrated benefits for both applications that had previously run in grids and clusters (e.g. bioinformatics, earthquake monitoring, radiotherapy planning) and for users moving straight to the cloud (e.g. systems biology, drug discovery, social trends analysis, architectural design and analysis of energy efficiency in buildings; wildfire predictions and management). Interoperability was focused on easing the process of migrating from different target platforms with the implementation of OGF standards and protocols (BES, OCCI) and CDMI.

Harmonizing on cloud services from the broad market of providers, or converting an existing tool or resource into a cloud service, can benefit multiple organizations and researchers. The cloud is increasingly becoming the default mode of operation in national and international collaborations where resources are used or shared with others, so the move to the cloud is an absolute necessity. A national strategy should support cooperative projects to facilitate cloud adoption. To prevent projects from being fragmented or not having critical mass, a cross-institutional eScience team must be established to ensure a coordinated approach across a smaller set of harmonized services to the benefit of multiple researchers and institutions. This eScience team must be independent of the service providers and have participation from all institutions. Such an approach has been taken in the Netherlands with the establishment of the eScience Center,¹⁹ which is a collaboration across institutions, and such eScience teams can be found in various other places throughout the world. This eScience team must be seen as complementary and beneficial to service providers in order to help ensure that the appropriate services are established and to help facilitate users adopting them.

2. Foundations, key functions and services

2.1. Overview

The Use Cases assigned to the cloud computing strategy group were examined and grouped into

¹¹ Net+ services from Internet2 (<http://goo.gl/DWXB9y>)

¹² GreenQloud: Moving Universities and Research data from the Netherlands to Iceland (<http://goo.gl/SOQlba>)

¹³ Windows Azure to power Janet education cloud (<http://goo.gl/MWXhdI>)

¹⁴ Helix Nebula –The Science Cloud: A catalyst for change in Europe (<http://goo.gl/lC5wsX>)

¹⁵ Implementation of a European e-Infrastructure for the 21st Century (<http://goo.gl/kSeyK1>)

¹⁶ IBM's Guide to Cloud Based HPC (<http://goo.gl/37FhRe>)

¹⁷ XSEDE Cloud Survey Report (<http://goo.gl/lbSaUA>)

¹⁸ Website for Venus-C project (<http://goo.gl/3RVvye>)

¹⁹ The Swiss National Grid Association (SwiNG) web site (<http://goo.gl/WLhEow>)

subcategories of cloud services as seen in Table 2. It can be seen that multiple Use Cases can potentially leverage a single cloud service, which can most likely also be used for future Use Cases as well.

Table 16: Sub-categories of cloud services based on Use Cases for the cloud strategy group.

Subcategories	Associated Use Cases
community/cooperation (WLCG, EGI, SwissACC, SystemsX, CHIPP)	043, 021, 144
IaaS: data center sharing	117
IaaS (VPS, VM): standard VM hosting, persistent and on demand	007, 127, 177, 199
IaaS (SM): persistent, on demand, cloud bursting	005, 017, 021, 041, 117, 128, 130, 131, 199
PaaS: cluster, supercomputer, etc.	005, 013, 021, 041, 117, 128
IaaS: CIFS, NFS, Cloud, ftp, archive storage	008, 041, 144, 198, 143
SaaS: backup for servers, desktops, laptops, mobile	186
SaaS: self-provisioning of storage/archive	042, 058, 072

2.2. Existing services and ongoing projects

Based on existing national activities including existing cloud-based services and ongoing projects, we have listed the following examples and aligned them with the subcategories defined above.

Table 17: A list of existing national services and ongoing projects organized, linked to the subcategories above.

Description
Community/cooperation: SwissACC, SMSCG, CHIPP, SystemsX, Swiss OpenStack SIG/CERN, EGI/Swiss National Grid
IaaS (VPS, VM): public clouds such as Amazon, Google, CloudSigma, Microsoft, etc.
IaaS (VPS, VM, HPC): SwissACC infrastructure with SWITCH, UZH, ETHZ, ZHAW, HES-SO and HESGE
PaaS (cluster): The Swiss Multi-Science Computing Grid infrastructure, EGI

There is a vibrant market of commercial offerings in cloud services. Internationally, the dominant suppliers are Amazon, Microsoft and Google, but many smaller regional or niche offerings were created lately. Switzerland has options for cloud hosting with established providers such as IBM and CloudSigma within its borders for organizations that have concerns about legal issues regarding storing data outside the country. However, academic institutions have been hesitant to endorse or even to allow the use of these services due to:

- Possible legal implications of outsourcing data and processing outside the institution/country;
- Local institutional policies limiting how and where data can be stored and processed;
- Concerns about loss of control including vendor lock-in;
- The perception that commercial cloud services are more expensive than their own infrastructure in the long run, or incompatible OPEX and CAPEX models.

In addition, there is a wealth of compute and storage infrastructure operated locally within academic institutions, not just centrally, but also within departments and institutes. More and more of these local installations offer virtualized machines and storage. Nevertheless, they are typically not operated for cloud-like self-service access, and usually restricted to a small set of users. Some research groups are individually exploring the adoption of cloud services for their scientific Use Cases at many levels. This exploration is happening in an uncoordinated manner without a clear understanding of the possible

legal implications, and models for funding infrastructure often do not take this kind of computing resource into consideration.

2.3. International references and standards

The references are focused on relevant activities in cloud in order that this program may benefit from them, and much of the information within this document is drawn from them.

References:

- The Helix Nebula project where emphasis is placed on links with commercial cloud providers as well as specialized providers such as PRACE and EGI aligned with the European cloud strategy as part of Horizon 2020 ("Helix Nebula –The Science Cloud: A catalyst for change in Europe", 02.04.2013, <http://goo.gl/wWCoHu>).
- This paper is a cooperation between EGI and Helix Nebula to define interoperability requirements between commercial providers and specialized academic resources ("Helix Nebula – The Science Cloud: Interoperability Requirements Report", 21.05.2013, <http://goo.gl/sLHEKk>).
- The Dutch NREN SURF outlines its strategy for cloud services ("Into the cloud with SURF: Cloud computing and cloud services in higher education and research", 12.07.2011, <http://goo.gl/1x90kj>).
- Cloud for science and public authorities gives an overview and outlook for EU cloud activities ("Cloud for science and public authorities", 18.07.2013, <http://goo.gl/kQxfOa>).
- The EU Cloud Computing Infrastructure strategy document ("Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe", 27.09.2012, <http://goo.gl/Zh7eP0>).
- The Nectar project exemplifies the use of IaaS infrastructure along with a national eScience team to cloud enable research applications (website for National eResearch Collaboration Tools and Resources, 03.10.2013, <http://goo.gl/Ay20IU>).
- GRNET's ~okeanos service in Greece provides IaaS for compute and storage to the national academic community as well as other parts of public administration. These services are offered for free in the framework of a large funded project (~okeanos website, 03.10.2013, <http://goo.gl/X90PLD>).
- The University Modernization Fund Eduserv Education Cloud in the UK targets academic institutions, rather than individual researchers. It includes an elaborate pricing scheme which is integrated into the UK government cloud store (eduserv UK IaaS offering, 03.10.2013, <http://goo.gl/pb6rKW>).
- In 2012 the Swiss federal government began developing a cloud strategy which includes a catalogue of measures to enable public administration to benefit from cloud. These measures include raising awareness, adapting rules and regulations, and the creation of an IaaS community cloud to host security-sensitive applications ("Cloud-Computing-Strategie der Schweizer Behörden 2012 - 2020", 12.06.2013, <http://goo.gl/Tnio0b>).
- The "PLA Outline" has been developed within Cloud Security Alliance by an expert working group comprised of representatives of cloud service providers, local data protection authorities, and independent security and privacy professionals ("Privacy Level Agreement Outline for the Sale of Cloud Services in the European Union", 02.01.2013, <http://goo.gl/tBIH8R>).
- In 2012 the Swiss Federation Council created the SOWISCH working group to study security-related economic opportunities in various fields including cloud computing ("Strengthen Switzerland as a business location by data security", 20.12.2012, <http://goo.gl/RgEGzI>).
- CERN's use of OpenStack and collaboration with Rackspace to build large hybrid IaaS infrastructure for use with the LHC ("CERN and Rackspace Form OpenStack Partnership", 07.03.2013, <http://goo.gl/6sku7w>).

Standards:

Interoperability is important for broadening choice by creating fair play for providers, helping to avoid getting locked-in to a specific provider that cannot meet all needs or to one that loses competitiveness over time. It can also avoid technical lock-in for developers, even if a service may have a compelling business model. A goal should be to make interoperable and integrated services a requirement

whenever necessary or desirable, including commercial partnerships where appropriate.

The open Grid Forum (OGF) is the standardization body hosting the Open Cloud Computing Interface (OCCI) working group, which strives to define an open, community-driven standard for interfacing with cloud resources. The Storage Networking Industry Association (SNIA) is a non-profit organization whose work spans a wide range of topics: big data, cloud storage, storage security and topics closely related to storage. OpenStack is a community-driven effort to implement an open cloud operating system and has achieved a significant impact in the open source community, similar to many commercial companies. The Open Networking Foundation (ONF) is a standardization body dedicated to the promotion and adoption of Software-Defined Networking (SDN), which is a new approach to networking in which network control is decoupled from the data forwarding functionality using a protocol such as OpenFlow. There are others from the area of archiving such as ISO 14721 (OAIS), proposed initially by the Consultative Committee for Space Data Systems, which should be examined.

While it is true that considerable efforts are invested in defining cloud standards at all levels, it is also true that, at the moment, none is widely acknowledged, recognized and adopted. This leaves the program two possibilities:

1. A arbitrary choice of standards to comply with, and follow the strategy accordingly.
2. Recognize that the market is not yet consolidated and that the adoption of whatever standard should imply a shift to another in the near future.

The latter variant is the most flexible, but also implies extra measures that have to be taken to minimize the risks to the end users. Unless there is a heavy emphasis on interoperation, investing time and effort in standards may not result in sizeable advances and may limit choices. Instead, an emphasis should be placed on ensuring that services are indeed cloud services as outlined previously. It is also felt that the eScience team cooperating across institutions, supporting researchers in adopting and establishing cloud services, will help harmonize services across institutions. Such an approach will deliver more value than focusing solely on standards or building interfaces between similar services.

2.4. Innovation required

The following innovations will be needed to help improve the likelihood of success of the program:

- Develop a strategy that motivates academic institutions to cooperate and use shared services. Options of re-branding, using commercial providers, implementing multi-tenant solutions etc. should be investigated.
- Innovation in the area of software defined networking (SDN) could help increase the acceptance of IaaS within academia by allowing IaaS to be more tightly integrated with local resources. Long-established technologies such as CWDM and DWDM could also be leveraged for resource sharing.
- Ensuring that activities are driven by actual needs of researchers and educators. This can be done by implementing an innovation management process to bring consumers together to find common solutions with new and/or existing cloud services.
- The creation of a cross-institutional eScience team so as to optimize coordination and cooperation as well as gradually harmonize services to meet the needs of a particular institution, researcher, or community.

2.5. Action items

- A. Launch a call for national compute and storage cloud services that address the needs of the Swiss academic community. All Swiss academic institutions should be eligible to use the service. Quality dimensions (such as authenticity, integrity, accessibility, security, etc.) should be controlled systematically with transparent tools and processes (Appendix C). Procedures need to be formalized for collecting usage statistics and enabling billing. The program's strategy for "national organization" must establish procedures that connect consumers with providers, work with funding agencies to establish business models on how users receive funding to spend on the national

services, work with user communities such SwiNG²⁰ and Eduhub,²¹ and create incentives for providers to serve the entire Swiss research community.

- B. Launch a call for cooperative integration projects. These can define and implement standards for common national access control and usage reporting infrastructure. The standards should align with solutions for federated identity management. Clarify legal and administrative aspects for use of cloud services, such as billing between institutions, data privacy, etc. The call can also investigate the integration of remote IaaS resources into academic institutions' campus ICT infrastructure. Particular attention should be paid to SDN (Software-Defined Networking) approaches. Such projects should produce realistic proofs-of-concept.
- C. Launch a call for a national eScience team, leveraging the scientific IT support in various institutions and based on the experiences of inter-institutional IT cooperation from such projects as SwissACC, SystemsX and CHIPP. Proposals for the national eScience team must detail how the team will work together across all strategy areas. The team must support multiple communities from research and education to facilitate cloud adoption. The national eScience team should tap into institutional expertise and resources, as well as national and international activities.
- D. Launch a call for cooperative projects to fund the adoption and development of cloud services based on Use Cases and community needs. Projects should provide a high and significant level of interoperability among scientific communities and should develop more connectivity between scientific activities, especially concerning resource sharing.
- E. Fund projects of national importance that integrate with international e-infrastructure for research communities (e.g. EGI, Elixir, EUDAT, RDA) so that all researchers in Switzerland can benefit from such activities and resources. This should be done in cooperation with the current partners of the respective projects and be driven by requirements from researcher/community needs. In particular, there should be support for the continuing membership of Swiss partners in the EGI initiative. This should also connect the Swiss academic community with EGI's pan-European federation of private clouds.

²⁰ The Swiss National Grid Association (SwiNG) web site (<http://goo.gl/WLhEow>).

²¹ Eduhub is an Swiss academic e-learning community (<http://goo.gl/AQsyzV>).

3. Dependencies and interfaces

3.1. Prerequisites from other strategy projects

National organization:

The program must support the model of operation of a national eScience team. As the Nectar Project²² from Australia has demonstrated, the IaaS portion is important in the early stages, but the longer-term benefit is in assisting researchers to leverage IaaS architectures and in helping them to develop SaaS and PaaS services to support their own communities and add them to the national services portfolio. In addition, the program must support a funding model that fosters cooperation and sharing resources between institutions. It must also work with the national funding agencies to come up with a business model to sustain the national services and the national eScience team through the program's "national organization", as well as working with the funding agencies to establish business models on how users receive funding to spend on the national services. The user communities of SwiNG and Eduhub need to be integrated into the program's national organization so that the needs of the researchers and educators are well represented in the program.

Identity management:

In order to enable easy activation of services to all members of Swiss academia, cloud computing should be able to access identities and attributes from identity management services for accounting, as and when required. The identity management area will also need to work closely with the national eScience Team and must be Use Case driven.

To support international and industry collaboration, the identity management service should cover loosely affiliated individuals. These include a university's affiliated individuals and international individuals through inter-federation with other national identity federations and research communities. The identity management service should link to relevant social identities (Google, ORCID, etc.). It should also support the security context at the organization, groups and group levels as provided by participating institutions. It must also be possible to use this identity management as a source for rights management and application provisioning.

For the seamless use of cloud computing services, it must be possible to use these identities for authentication and authorization in non-web contexts, such as access to REST APIs and to control access to compute and storage resources via common login and storage protocols.

Working environment, data management, e-learning, e-publishing.

These areas will need to work as part of the national eScience team. Interfaces to such cloud services will be critical, since many Use Cases will combine service hosting and data processing, and processed data will need to be transferred to and from the systems used for the other fields. The interfaces should be aligned as much as possible and, where possible, cloud services should be standardized across institutions. Particular care should be taken with the interfaces with data intensive services in order to ensure the good performance and smooth operation of cloud services.

3.2. External interfaces

The cloud services should provide simple web-based interfaces for users to request access to and manage compute and storage resources. They should also be accessible through APIs. These APIs should conform to accepted standards wherever possible. The services should provide accounting interfaces to report on resource provision and utilization at a level suitable for institution-based charging and cost control. Accounting should support charge-back to individual users or groups within an institution. There will be an interface to allow users to report and track issues with the services and to assess their health.

²² Web site for NeCTAR: National eResearch Collaboration Tools and Resources (<http://goo.gl/Ay20IU>).

In addition to technical interfaces, the eScience team will work with SwiNG to form interfaces to national and international projects, in particular those supporting national and international communities (e.g. EGI, EUDAT, RDA). Since the team is distributed across several institutions, it will also help build bridges between these institutions.

3.3. Further dependencies and relevant external factors

There must be rules and processes in place that allow participating institutions in their different roles to produce and consume cloud services as well as to receive and pay fees for them. Research funding rules may need to be adapted to allow researchers to “rent” compute and storage resources as an alternative to acquiring them. The actual flow of money from researchers to service providers may have to be channeled through a broker model. This includes adequate mechanisms of governance and accountability to foster the goals of collaboration, sustainability, customer choice and innovation-oriented competition. An important area of work is the agreement on SLAs, legal issues and monitoring. As these are topics spanning all strategy areas, it is assumed that these topics will be taken up by the program’s strategy group for national organization.

4. Economic efficiency/availability of funding

4.1. Implementation costs

The investment costs for building compute and storage capacities to the estimated levels required will be in the order of tens of millions of Swiss francs. Investments in equipment should be funded by the institutions themselves, possibly using contributions from large anchor user communities. Funding equipment purchases through the program is not recommended, both because the funds available for this area are insufficient and because experience has shown that such contributions often do not result in a sustainable service to the wider community.

The program should fund the establishment of community-wide standards for these services, of national shared systems such as common access and accounting infrastructure, and of a national eScience team to help researchers make effective use of the services. The program may fund the efforts required to integrate large and medium-scale storage and compute resources in the national services. In fact, all the action points mentioned above.

4.2. Operational costs

Cost model/business model/business potential:

In terms of services, it is assumed that national services will work on a full cost recovery basis, and the pricing strategy will be variable between providers of the service. The costs of a service will generally be lower, the more consolidated it is, as it will gain from operational efficiencies. In addition, more users of a particular service will drive down the overall cost of a service, since the operational costs can be spread over more users. It is assumed that the program’s national organization will establish the billing methods for these services. This program will have to observe a level of flexibility in billing in order to accommodate the variety of funding sources in academia. In terms of user support, information and community management these costs are highly dependent on the desired level of support.

Available funding sources/sustainability:

It may be that some institutions pay for their use of certain cloud services similar to the way they pay for the national network infrastructure today. They may or may not choose to charge the costs internally, depending on whether the services are used by a wide population, or whether their use is

dominated by a large group of users. In order to ease the transition, usage accounting should be implemented early on, with an emphasis on presentation as both appropriately detailed (initially pro-forma) bills per consuming institution, and as reports of resource contributions per providing institution. Researchers must be allowed to include infrastructure costs as part of their research grants. Similarly, they must be allowed to use the institution's infrastructure funding to cover all or some of the national service costs.

However, it is hard to justify the additional expense of working cooperatively with other institutions to establish new national services or to migrate existing tools and services to cloud services. In addition, new national and international cooperative projects may be formed and they may require new cloud services to be established to support a cooperation or to make it more effective. This will be the role of the national eScience team, which will already have established relations with researchers. The eScience team will work cooperatively with researchers and institutions to apply for additional grants for the development of new cloud services. This should have a multiplier effect on the program, especially considering the shared institutional expertise and resources brought to it. This team will need a minimum of operational funding in order to support their involvement in this program's activities as well national and international activities. As a minimum, the program should fund 5-25% of an FTE for each institution participating in the program (dependent on the number of researchers and teachers at each institution). In addition, the program will need to provide a certain amount of funding for the team's activities (e.g. travel, organizing training events, presentation), which is estimated to be in the order of 100K CHF per year. Projects should be funded or co-funded that relate to international e-infrastructure for research communities (e.g. EGI, Elixir, EUDAT) so that all researchers in Switzerland can benefit from such activities and resources. This should be done in cooperation with the current partners of the respective projects and be driven by requirements from actual Use Cases and communities. It is estimated that this will in the order of ~200K CHF per year. Funding should be partly allocated to small projects (~500K CHF per year) and approximately 2 million CHF per year given to larger cooperative projects.

4.3. Customer benefit

A stable, scalable, accessible and flexible infrastructure will considerably reduce drivers for institutions to acquire their own compute and storage resources. Many research groups operate their own servers or clusters today. These resources may have low usage during low demand periods, or not be able to handle peak periods (e.g. conference submission deadlines). More importantly, they require local maintenance and support, often dependent on the spare time of graduate students. By reducing the dependence on local administrators through pooling resources and by centralizing "cloud bursting" to meet peak demand, significant savings could be achieved in labor and other costs. Such an approach would enable a large pooling of resources at higher utilization levels, while still giving users the illusion of isolation. This on-demand model will cut waiting times for resource allocation associated with local reliance, and increases autonomy; for example, getting and publishing results could be achieved in less time.

5. Implementation plan and risks

The groundwork for basic national compute and storage services will be laid through integration projects, for which a call for proposals should be issued as early as possible. The bulk of this work should be performed in the first 12-18 months of the program's realization phase, although smaller additional projects might extend to later phases if major new integration requirements are identified.

It is felt that all national services should be driven by the needs of the researchers. An inter-institutional eScience team will need to be formed to support the community of researchers and educators to apply their Use Cases to consume cloud services, and to ensure new services built upon them use cloud service models so that these investments are useful to others. This eScience team

should be dispersed into existing science IT teams supporting researchers, and their mandate should be to focus on projects that are co-operations between other institutions as well as national and international projects, and that lead to the creation of shared services (e.g. new tools useful to other researchers). In particular, the team should work closely with the recently formed science IT support groups formed at EPFL, ETHZ, Unibas, and UZH as well as with national initiatives such as VitalIT and PASC (Platform for Advanced Scientific Computing). Activities such as SyBIT, CHIPP, SwissACC, and SMSCG could be merged into this eScience team in order to benefit from these investments and guarantee continuity of the activities started by these projects. SwiNG should work with this eScience team to develop an architecture and roadmap for supporting the e-infrastructure needs of scientists in Switzerland, as well as helping to coordinate national and international activities.

Additional calls for proposals will be a request for cloud service providers to meet the needs of the Use Cases submitted to the program, as well as to form a national eScience team as a cooperation between institutions to work on these Use Cases. New Use Cases for national services will be accepted on a regular basis. A budget will be allocated to fund the eScience team to facilitate coordination and the eScience team will support the use of the national cloud services, which will serve as the incentive for the cloud providers to contribute resources into the shared pool.

Specific cloud services will not be defined or mandated, as it is up to individual institutions and companies to offer services with sufficient market interest to be viable. It is assumed that these will be a combination of commodity cloud resources as well as highly specialized cloud resources (e.g. HPC compute, archive storage). Since we are not proposing to fund the establishment of the cloud infrastructures directly, and we also encourage the use of public cloud resources as a viable option, there is no risk of the program investing in the wrong technology as the market will make the selection. We do, however, acknowledge the risk that there is not a viable pool of cloud services providers and that the cost model of cloud service providers might not be compatible with the funding available to researchers. Nevertheless, there are sufficient seed cloud infrastructures available that can be used initially (SwissACC, SWITCH).

6. Conclusions with priorities

Action item	Importance	Alignment with program goals	Availability of funding / business case	Implementation risks	National benefit	Implementation effort	Operational effort
Scale	1 (high) – 6 (low)	1 (high) – 6 (low)	1 (easy) – 6 (difficult)	1 (low) – 6 (high)	1 (high) – 6 (low)	1 (low) – 6 (high)	1 (low) – 6 (high)
A. Call for compute and storage cloud service providers	1	1	2	2	1	2	1
B. Cooperative integration projects	1	1	3	3	1	5	1
C. Call for establishment of a national eScience team	1	2	4	3	1	3	3
D. Cooperative adoption projects	1	1	4	2	2	6	3
E. International and national projects	2	1	4	2	2	2	2

Appendix A: List of national services and function blocks from IBM “Foundations for the Strategy” document assigned to cloud strategy group

IBM “Foundations for Strategy” document: Table 7; National Services assigned to Cloud Computing Strategy Group	
S-13	Access to temporary computer resources: The “Access to temporary computer resources” service gives authorized users easy access to computer resources for a limited period of time for the purpose of preparing academic papers. At the end of the specific period, the computer resources are made available to other users.
S-14	Access to temporary storage resources: The “Access to temporary storage resources” service gives authorized users easy access to storage resources for a limited period of time for the purpose of preparing academic papers. At the end of the specific period, the data are deleted and the storage resources are made available to other users.

IBM “Foundations for Strategy” document: Annex D.6; Description of Cloud Computing Functions Blocks from	
F-CC-1	on-demand server infrastructure (Infrastructure as a Service)
	Description:
	With a virtual server infrastructure, processing power can be used on an ad-hoc, flexible basis in the form of virtual servers.
	Virtual servers can be configured by the user and provisioned by entering the necessary attributes (CPU capacity, storage requirements, etc.)
	When the server is no longer required, the resources can be released.
	Main functionalities:
	Portal for access to and administration of the server infrastructure
	Access management/user administration
	Infrastructure maintenance
	Training using the infrastructure
F-CC-2	On demand storage infrastructure (Infrastructure as a Service)
	Description: (similar to F-CC-1, with “servers” replaced by “storage”, and without mention of the specific provisioning attributes such as CPU capacity)
	Main functionalities: (equivalent to F-CC-1)
F-CC-3	Interface to HPC resources (high-performance computing)
	Description:
	Provisioning of interfaces with high-performance computing resources
	Main functionalities:
	Portal to high-performance computing resources (without setting up your own high-performance computing hardware)

Appendix B: Attributes of a cloud service as defined by the ETH Academic Compute Cloud Project

Attributes of a cloud service as defined by ETH “Academic Compute Cloud Project”	
Self-service	A consumer can unilaterally provision computing capabilities and has immediate access, such as server time and network storage, without requiring human interaction.
On-demand	As needed, at the time when needed, with the possibility of automatic provisioning. No long-term commitments, no up-front investments needed.
Cost transparent	Paying for effective usage only. Accounting of actual usage transparent to both user and service provider, measured in corresponding terms (Hours CPU time, GB per Month, MB Transfer, etc.)
Elastic, scalable	Capabilities can be elastically provisioned and released, to scale rapidly up and down, matching demand. To the consumer the capabilities might appear unlimited and can be appropriated in any quantity at any time.
Multi-tenant	The provider's computing resources are pooled to serve multiple consumers, with resources dynamically assigned and reassigned according to consumer demand.
Programmable	The services expose a public, programmable API that can be used to drive any aspect of the service programmatically, such that automated processes can be set up on top of the services.

Appendix C: Data quality dimensions to be considered for national cloud service providers

A cloud service provider (CSP) should respect intrinsic and extrinsic quality dimensions of information assets during the whole data lifecycle. By intrinsic data qualities, we mean the natural characteristics such as data authenticity and integrity. Extrinsic quality dimensions are therefore associated with contextual characteristics such as data accessibility and security.²³ ²⁴

Quality dimension issues should be addressed through qualitative and quantitative approaches. Qualitatively, models should offer diagnostics and reporting information based on meticulous analysis of the cloud service monitoring. Quantitatively, information qualities must be measured by known indicators with established and reproducible processes and observable variables (see table below). The “quality” of a record means that it is what it purports to be and is free from tampering or corruption. A CSP should demonstrate how the authenticity requirement is met. They must detail the specification of the elements of form and context that need to be preserved in order to maintain the authenticity of a given type of electronic record. A CSP should demonstrate the techniques, processes, tools and technologies in place to persevere and maintain the “characteristic of a record that refers to the presence within it of all the elements required by the creator and the juridical system for it to be capable of generating consequences. With primitiveness and effectiveness, a quality presented by an original record”.

²³ Basma Makhoul Shabou, 2011. “Measuring the Quality of Records to Improve Institutional Memory (<http://www.linkedin.com/redir/redirect?url=http%3A%2F%2Fieeexplore%2Eieee%2Eorg%2Fstamp%2Fstamp%2Ejsp%3Ftp%3D%26arnumber%3D6087223&urlhash=iDmp>), IEEE International Professional Communication Conference – Cincinnati, 17.10.2011 (<http://goo.gl/P5w8Ef>).

²⁴ The InterPARES 2 Project Glossary, 14.10.2013 (<http://goo.gl/CzTCZl>).

Data Qualities	Indicators for controlling information qualities in cloud options (IaaS)
Authenticity	<ul style="list-style-type: none"> The quality of a record that is what it purports to be and that is free from tampering or corruption. A CSP should demonstrate how authenticity requirements are met. It must detail the specification of the elements of form and context that need to be preserved in order to maintain the authenticity of a given type of electronic record.
Integrity	<p>Completeness</p> <ul style="list-style-type: none"> A CSP should demonstrate the techniques, processes, tools and technologies in place to preserve and maintain the “characteristic of a record that refers to the presence within it of all the elements required by the creator and the juridical system for it to be capable of generating consequences. [Together] with primitiveness and effectiveness, [completeness is] a quality presented by an original record”. <p>Traceability</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A CSP should be able to provide authorized persons with accurate information about who accesses what information and at what time precisely. 2. Back-up and redundant storage should be well documented.
Accessibility	<p>Continuous availability:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe how the CSP will ensure technical, logical and physically permanent access to the cloud service and data in the cloud. 2. Specify remedies in case of cloud service interruption (a detailed formula that will be scheduled per period of time). <p>Appropriate availability:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe the access control and tracking tools and mechanisms. 2. Manage the communities of authorized access properly (identification and traceability).
Security	<p>Accountability:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Provide reliable policies, processes and 2. Designate responsible persons who will ensure the monitoring of cloud services and who will receive the questions of users. 3. Specify the third appropriate third party to provide a relevant audit certificate. <p>Data Protection:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe the process, tools and techniques in place to respond to local, federal, European and international rules for disclosure of personnel and sensitive data. 2. Describe measures in place to avoid and prevent risks of disruption, such as redundant storage, restore mechanism, etc. 3. Data deletion should properly be operated and attested.

Program SUC 2013-2016 P-2 „Scientific information: Access, processing and safeguarding“

Strategy for national organization

Version 1.0: 08.11.2013

Contact: isci@crus.ch

Members of the strategy group/authors:

Roland	Dietlicher	Programmleiter SUK P-2
Gabi	Schneider	Stv. Programmleiterin SUK P-2
Karl	Aberer	EPFL
Marie-Christine	Doffey	Nationalbibliothek
Andreas	Dudler	SWITCH
Niklaus	Lang	FHNW/FID
Hubert	Villard	Kommission der Nationalbibliothek

1. Ausgangslage

Gemäss den Programmzielen sollen Forschenden, Lehrenden und Lernenden eine möglichst grosse Menge an digitalen Inhalten von wissenschaftlicher Relevanz und optimale Werkzeuge für deren Verarbeitung zur Verfügung gestellt werden. Die Menge dieser Informationen, die Metadaten, Schnittstellen und Services sowie die nötigen Richtlinien und Standards, welche die Weiterentwicklung und die Finanzierung steuern, bilden die Serviceplattform, die im Rahmen des Programmes aufgebaut werden soll.

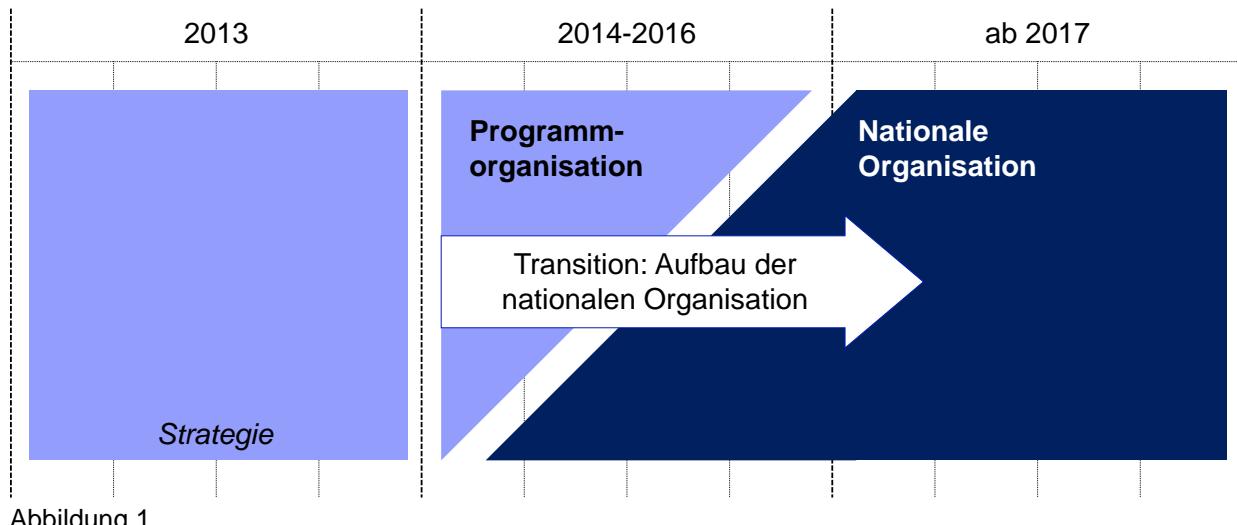
Die Umsetzung erfolgt durch Projekte, die von den berechtigten Institutionen [vgl. Kap. xx] im Rahmen einer starken und strukturierten Programmorganisation durchgeführt werden.

Im März 2013 wurde deshalb für die Laufzeit des Programms (2013-2016) eine Programmleitung eingesetzt. Da das Programm verschiedene Fachgemeinschaften zusammenführt, entschied man sich für eine Zweierbesetzung, welche die Qualifikationen in den Schlüsselbereichen IT (Infrastruktur) und Bibliothek (Content) kombiniert. Die Programmleitung rapportiert an den Lenkungsausschuss, der aus Mitgliedern beteiligter Hochschulen und Fachbereichen zusammengesetzt ist.

Die Programmleitung hat mit dem Aufbau eines Programm-Office begonnen. Sie ist beauftragt, durch die Nutzung sich bietende Synergien Mehrspurigkeiten zu vermeiden und ein besonderes Augenmerk auf Effizienz und Effektivität zu legen. Sie sorgt für die Bekanntheit sowie die nationale und die internationale Integration des Programms und macht dessen Beitrag an die Wissenschaftsgemeinde sichtbar.

2. Zielsetzung

2017 sollen die vom Programm geförderten Vorhaben in einen nachhaltigen, finanziabaren Betrieb der Serviceplattform münden. Der Aufbau einer nationalen Organisation mit einer stabilen Struktur und klaren rechtlichen Rahmenbedingungen ist deshalb Teil des Programms. Der Übergang von der Programmorganisation zu einer nationalen Organisation kann wie folgt dargestellt werden:



3. Grundsätze

Die folgenden Grundsätze wurden als Voraussetzung für die Etablierung einer nationalen Organisation identifiziert:

- a. In der Schweiz ist nur ein dezentrales Service-Modell erfolgreich, das sich auf freiwillige, kompetente Service-Anbieter mit hoher Akzeptanz stützt und den freiwilligen Bezug von Services erlaubt.
- b. Die nationale Organisation ist eine schlanke, glaubwürdige Koordinationsstelle, die selber keine Services anbietet. Sie übernimmt nur Aufgaben, die zentral erledigt werden müssen.
- c. Um den personellen Aufwand für die administrativen Aufgaben zu optimieren, sollte die nationale Organisation mit Vorteil einer bestehenden, gastgebenden Organisation angegliedert werden. Die nationale Organisation liegt im Zuständigkeitsbereich der SUK. Es liegt in der Kompetenz der SUK, sie einer Organisation anzugehören.
- d. Die nationale Organisation besteht aus einem administrativen Teil und Advisory Boards. Diese werden aus Experten der verschiedenen Stakeholder rekrutiert.
- e. Ein Aufsichtsorgan steuert die Geschäfte der nationalen Organisation. Dieses kann sowohl ein eigenständiges Gremium als auch das Aufsichtsorgan der gastgebenden Organisation sein, falls es sich dabei um ein nationales Gremium handelt.
- f. Die nationale Organisation ist zuständig für die Umsetzung und die Weiterentwicklung der Strategie. Dazu verfolgt sie die Entwicklungen am Markt und die internationalen Aktivitäten.
- g. Die nationale Organisation definiert Grundsätze, Kriterien und Prozesse zur Bestimmung der Priorität von Services und Projekten und sorgt für deren Umsetzung.
- h. Die nationale Organisation plant und koordiniert die ihr zur Verfügung gestellten Finanzmittel und teilt sie nach den Grundsätzen eines effizienten und effektiven Einsatzes zu. Sie setzt sich für die Gewährleistung einer langfristigen Finanzierungsbasis ein.
- i. Die nationale Organisation definiert offene, stabile Schnittstellen und Richtlinien (Policies), die es erlauben, die Serviceplattform dynamisch weiterzuentwickeln. Sie sorgt für deren Umsetzung und Einhaltung.
- j. Die nationale Organisation verwaltet den Servicekatalog der nationalen Services. Sie überprüft die Einhaltung der Dienstleistungsvereinbarungen (SLA) der Anbieter im Sinne eines Qualitätslabels.
- k. Die nationale Organisation übernimmt Marketing- und Kommunikationsaktivitäten für die Serviceplattform.
- l. Die nationale Organisation kann im Bereich „Wissenschaftliche Informationsversorgung“ die Vertretung der Schweiz in internationalen Gremien übernehmen.
- m. Projekte und Anträge für die Weiterentwicklung von Services werden von einem Expertengremium beurteilt, dessen Unabhängigkeit gewährleistet sein muss.

4. Dezentrale Service-Organisation

4.1. Dezentrale Service-Erbringer

Serviceerbringer können sämtliche Institutionen gemäss [Kap. xx] sein: Dienstleister, die bereits heute Aufgaben zugunsten der Hochschulen übernehmen (SWITCH, Konsortium der Schweizer Hochschulbibliotheken, u.a.m) sowie kommerzielle Anbieter. Letztere sollen nur in Ausnahmefällen (vgl. 1.3.b) von der nationalen Organisation direkt beauftragt werden. In der Regel werden Services indirekt über eine angeschlossene Institution angeboten.

4.2. Nationale Organisation

Zentrale administrative Einheit

Um die in den Grundsätzen genannten Aufgaben zu erfüllen, müssen folgende Rollen besetzt werden:

- Geschäftsführung
- Service Management
 - Portfolio-Management
 - SLA-Management
 - Service Architekt
- Projektmanagement/Projektunterstützung

Advisory Boards

Für jeden Service resp. jede Servicegruppe wird ein Advisory Board eingesetzt, das für die strategische Entwicklung des Services resp. der Servicegruppe zuständig ist. Darin sind Experten der folgenden Anspruchsgruppen vertreten:

- Service-Erbringer
 - Service-Bezüger
 - Potenzielle Service-Erbringer und Kundengruppen in- und ausserhalb des Hochschulbereichs
- Zusätzlich können internationale Fachleute berufen werden.

Organisatorische Verankerung

Die nationale Organisation soll einer Organisation angegliedert werden, die folgende administrative Unterstützung zur Verfügung stellen kann:

- Assistenz/Übersetzungen
- Kommunikation und Marketing/Outreach
- Finanzen und Controlling
- Rechtsdienst
- Personalwesen
- evtl. Beschaffung und Vertragswesen

Als gastgebende Organisation resp. organisatorischer Anker steht das Generalsekretariat der CRUS, resp. der zukünftigen gemeinsamen Rektorenkonferenz der Schweizer Hochschulen im Vordergrund.

4.3. Aufsichtsorgan

Ein Aufsichtsorgan steuert die Geschäfte der nationalen Organisation. Das Aufsichtsorgan wird von der SUK eingesetzt, die den strategischen und finanziellen Rahmen verantwortet. Es ist zuständig für die Entwicklung des Programmes und entscheidet über die Finanzierung von Projekten und Services. Es kann ein eigenständiges Gremium oder das Aufsichtsorgan der gastgebenden Organisation sein, falls es sich dabei um ein nationales Gremium handelt.

Zur Laufzeit des Programms wird diese Rolle vom Lenkungsausschuss des Programmes wahrgenommen.

4.4. Expertengremium

Das Expertengremium begutachtet Projektanträge und Anträge für den Betrieb von Services. Es erarbeitet Empfehlungen für die Bewilligung von Finanzmitteln zuhanden des Aufsichtsorgans. Zur Erweiterung des Fachspektrums und zur Vermeidung von Interessenkonflikten können zur Begutachtung zusätzliche Expertisen eingeholt werden.

5. Internationale Referenzen

Für die erfolgreiche Verankerung einer nationalen Organisation sind die föderalistischen Strukturen der Schweiz zu berücksichtigen. Die Kenntnisnahme der Entwicklungen in anderen föderalistisch organisierten Staaten wie z.B. Deutschland ist deshalb wertvoll. Beim Vergleich von Lösungen ist Faktoren wie den unterschiedlichen Größenverhältnissen oder der Mehrsprachigkeit in der Schweiz Rechnung zu tragen.

6. „Action Items“

6.1. Klassifizierung von Services

Etablierung einer Klassifizierung von Services mit dem Ziel, diese als Mittel der Priorisierung zu verwenden. Eine erste Version muss bereits für die erste Evaluation im Rahmen des Programmes zur Verfügung stehen.

6.2. Evaluationsprozess und Expertengremium

Etablierung eines Evaluationsprozesses und von Evaluationskriterien für die Auswahl und die Finanzierung von Projekten und Services sowie den Aufbau eines Expertengremiums. Eine erste Version muss bereits für die erste Ausschreibung im Rahmen des Programmes zur Verfügung stehen.

6.3. Regelung betreffend Eigenleistungen

Etablierung einer Regelung betreffend Eigenleistung der beteiligten Institutionen für die Finanzierung von Projekten. Eine erste Version muss bereits für die erste Ausschreibung im Rahmen des Programmes zur Verfügung stehen.

6.4. Advisory Boards

Aufbau der Advisory Boards im Rahmen der Inbetriebnahme von Services.

6.5. Aufbau der nationalen Organisation

Aufbau der nationalen Organisation, ausgehend vom Programm-Setup mit Programm-Office, Lenkungsausschuss und Expertengruppe. Schrittweise Klärung der allfälligen Angliederungsmöglichkeiten, Zuständigkeiten und Prozesse.

6.6. Aufbau des Aufsichtsorgans

Festlegen der Zuständigkeiten und Prozesse und Rekrutierung der Mitglieder, falls keine Gastorganisation mit einem geeigneten Aufsichtsorgan eingesetzt werden konnte.

7. Finanzierung

7.1. Umsetzungskosten

Zur Laufzeit des Programmes muss der Betrieb des Programm-Office mit ca. 3 FTEs und Gesamtkosten in der Größenordnung von 500kCHF pro Jahr finanziert werden. Dies beinhaltet Ausgaben in den Bereichen Marketing und Kommunikation, Durchführung von Veranstaltungen, Reisen, rechtliche Abklärungen, Unterstützung im Bereich Organisationsentwicklung u.ä.

7.2. Betriebskosten

Für die Betriebsphase ab 2017 ist abhängig vom Erfolg des Programmes mit vergleichbaren, evtl. steigenden Kosten zu rechnen. Falls die nationale Organisation keiner Gastorganisation angegliedert werden kann, ist mit zusätzlichen Kosten zu rechnen.

8. Umsetzungsplan und Risiken

Die Programmleitung setzt zuhanden des Lenkungsausschusses die Action Items laufend um. Sie bringt die Erfahrungen des Programmes ein und optimiert die Implementierung entsprechend.

Die Risiken des Aufbaus der nationalen Organisation sind dieselben wie diejenigen des Programmes: gelingt es nicht, genügend erfolgreiche Services, Kundenakzeptanz und die Serviceplattform aufzubauen, ist eine nationale Organisation obsolet.