

Strategie der digitalen Transformation im Hochschulbereich



Inhaltsverzeichnis:

1. Einführung	5
2. Aufbau und Ziele	6
3. Vision 2030	7
4. Handlungsfeld „Voraussetzungen“	8
4.1 Strategische Grundlagen und Strukturen.....	8
4.2 Kooperation.....	9
4.3 Finanzielle und personelle Ressourcen.....	10
4.4 Rechtlicher und ethischer Rahmen.....	10
5. Handlungsfeld „Querschnittsaufgaben“	12
5.1 IT und digitale Dienste.....	12
5.2 Archivierung digitaler Objekte.....	13
5.3 Informationssicherheit.....	14
5.4 Digitale Barrierefreiheit.....	16
6. Handlungsfeld „Lehre und Studium“	17
6.1 Trends der digital gestützten Lehre.....	18
6.2 Digitale Kompetenzen der Studierenden, Anpassung des Studienangebotes.....	20
6.3 Lehr-/Lernunterstützende digitale Infrastruktur und Dienste.....	22
7. Handlungsfeld „Forschung und Transfer“	24
7.1 Nutzung der Forschungsergebnisse für den digitalen Wandel der Hochschulen.....	25
7.2 Digitale Methoden in der Forschung.....	26
7.3 Publizieren im Open Access.....	26
7.4 Forschungsdatenmanagement.....	27
7.5 Digitale Werkzeuge und Methoden im Transfer.....	29
8. Handlungsfeld „Administrative Hochschulprozesse“	31
8.1 Digitalisierung studiumbezogener Prozesse.....	32
8.2 Digitalisierung der Forschungsverwaltungsprozesse.....	33

8.3 Digitalisierung der unterstützenden Prozesse und Bereitstellung digitaler Verwaltungsdienste	34
8.4 Kompetenzen der Beschäftigten	36
9. Ausblick	37
Anhang	38
Glossar	39

1. EINFÜHRUNG

Die voranschreitende Digitalisierung verändert die Welt. Als Leuchttürme des Wissens und Innovationsquelle ist es für die sächsischen Hochschulen das erklärte Ziel, diese Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungsprozesse beispielgebend aktiv und vorausschauend zu gestalten. Dies erfordert viele koordinierte Maßnahmen und die Bereitschaft, entsprechende Ressourcen zur Verfügung zu stellen.

Digitalisierung begreifen die sächsischen Hochschulen als Chance und wirken hier als Innovationsmotoren: In der Forschung liefern sächsische Hochschulen Lösungen zu allen Facetten der Digitalisierung, die beispielsweise mit Entwicklungen in der Mikroelektronik, Robotik, KI-Anwendungen, aber auch datenintensiver Forschung, in den Gesellschafts-, Natur- und Lebenswissenschaften und abgeleiteter Dienstleistungsangebote Sichtbarkeit auf Weltniveau erreicht und damit ein wichtiger Eckpfeiler der wirtschaftlichen Entwicklung in Sachsen ist. Die sächsischen Hochschulen bilden die künftigen Digitalisierungs-Expertinnen und Experten aus, statten diese mit den erforderlichen Kompetenzen aus und helfen damit einen zentralen Aspekt des Fachkräftemangels zu adressieren.

Die sächsischen Hochschulen nutzen Digitalisierung, um ihre Kernprozesse zur Unterstützung von Lehre, Forschung und Verwaltung effizienter zu gestalten. Digitale Anwendungen und digital unterstützte Prozesse helfen den Hochschulen, zukunftsorientiert und attraktiv zu bleiben – sowohl als Studien- als auch als Arbeitsort. Innovative, digitale Lösungen sind ein wichtiger Hebel für effiziente Strukturen und Abläufe, bessere Lernerfolge im Studium und die Steigerung der Forschungsqualität. Die vorliegende Strategie adressiert insbesondere die digitale Transformation im Kontext solcher Unterstützungsprozesse.

Digitalisierung birgt auch Herausforderungen und Risiken für sächsische Hochschulen: Den Umgang mit Offenheit im Sinne von Open Science oder Open Educational Resources gilt es gut abzuwägen, nicht nur bezüglich der Datenschutzaspekte, sondern auch im Kontext des geistigen Eigentums und der Verwertungsinteressen der Hochschulen. Weiterhin kann Digitalisierung enge Abhängigkeiten von digitalen Systemlösungen schaffen und damit die Souveränität der Hochschulen gefährden. Es erhöht sich die Anfälligkeit für technische Störungen und Ausfälle etwa durch Cyber-Angriffe auf die IT-Infrastrukturen. In fast allen Wissenschaftsgebieten entstehen sowohl für die Erkenntnisgewinnung als auch für die Wissensvermittlung neue Methoden der Datensammlungen und deren Verarbeitung. Ein verantwortungsvoller Umgang mit großen Datenmengen in den jeweiligen wissenschaftlichen Disziplinen erfordert eine kritische Reflexion ihrer Bedeutung für die jeweilige Disziplin und differenzierte Herangehensweisen hinsichtlich Bewertung und Verarbeitung. Diese Aspekte sind bei der Planung und Umsetzung digitaler Lösungen im Hochschulbereich zu berücksichtigen und mit entsprechenden Maßnahmen zur Angemessenheit digitaler Lösungen sowie zur Sicherstellung von digitaler Souveränität und Resilienz zu adressieren.

In Summe stellt Digitalisierung für die Hochschulen eine **strategische Gestaltungsaufgabe** dar. Sie sind die zentralen Akteure des digitalen Wandels in Wissensproduktion und -vermittlung. Vor diesem Hintergrund haben sich das SMWK und die Landesrektorenkonferenz Sachsen (LRK) am 24. November 2022 auf die Erarbeitung einer Dachstrategie für die "Digitale Transformation im Hochschulbereich" in einem Dialogprozess unter Beteiligung aller Hochschulen verständigt.

Im vorliegenden Strategiepapier **sind Empfehlungen für die Hochschulen** und für die **Entscheidungsträger im Freistaat Sachsen** formuliert. Die **Hochschulentwicklungsplanung für den Zeitraum ab 2025** greift die wesentlichen Eckdaten dieses Strategiepapiers auf. Es basiert auf einer umfangreichen Abfrage des Status Quo bezüglich der Digitalisierung im Hochschulbereich des Freistaates Sachsen sowie auf zahlreichen darauf folgenden Gesprächen des SMWK mit den Hochschulen und von SMWK und LRK gemeinsam durchgeführten Veranstaltungen. Die Dokumentation des partizipativen Dialogprozesses ist dem Anhang 1 zu entnehmen.

Ein so schnelllebiges, facettenreiches, agiles und zugleich wettbewerbsentscheidendes Thema wie die Digitalisierung ist eine Daueraufgabe. Die Dachstrategie setzt erste Schwerpunkte, die aus den aktuellen Herausforderungen und Problemen in den jeweiligen Themenfeldern resultieren. Sie ist kein statisches, sondern ein **dynamisches Dokument**, das regelmäßig reflektiert, nach Bedarf iterativ angepasst wird und somit auf den Wandel der Rahmenbedingungen reagieren kann (vgl. Kap. 9).

2. AUFBAU UND ZIELE

Die Digitalisierung durchdringt die Hochschulen als Ganzes und betrifft die Kernbereiche Lehre, Forschung, Transfer und Hochschulverwaltung. Die Basis für die Digitalisierung dieser Bereiche sind stabile, leistungsfähige und sichere **IT-Infrastrukturen** und -Dienste sowie entsprechende Kompetenzen. Diese Handlungsfelder sind miteinander eng verzahnt (vgl. **Abb. 1**).

Die Strategie fußt auf einer **Vision** (vgl. Kap. 3), die unsere gemeinsamen Vorstellungen von der Zukunft, bezogen auf das Jahr 2030, abbildet. Davon abgeleitet, definiert die Strategie konkrete **Ziele** und zeigt in den Handlungsfeldern den gewünschten Weg zu deren Erreichung auf.

Eine erfolgreiche digitale Transformation erfordert von allen Beteiligten grundlegend ein hohes Maß an Kooperation, Mut zu neuen Strukturen und Organisationsformen sowie einen Kulturwandel und die Sicherstellung entsprechender Ressourcen. Diese **voraussetzenden Aspekte** sind im Kap. 4 adressiert.

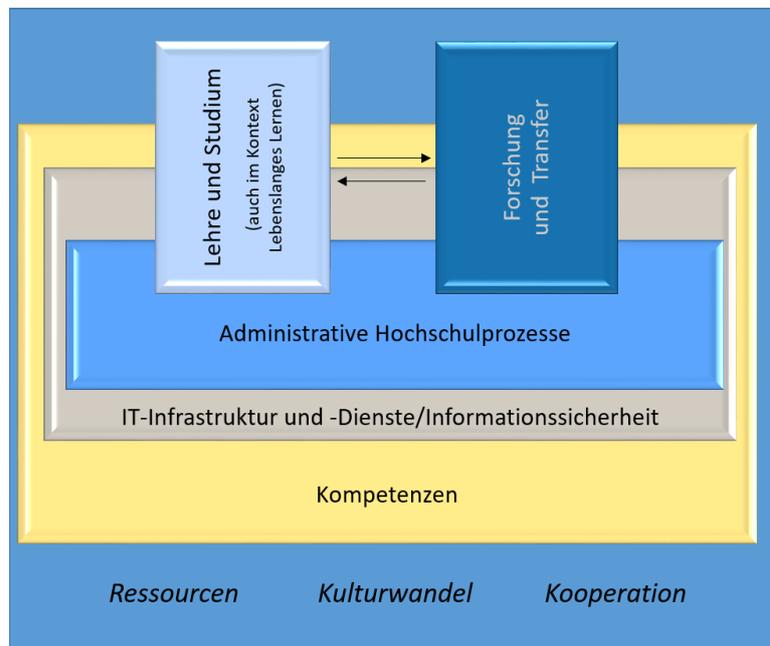


Abb. 1: Thematischer Zuschnitt der Strategie

Das Kap. 5 beschreibt sog. **Querschnittsthemen**, die in die spezifischen Handlungsfelder zu Lehre, Forschung, Transfer und administrativen Prozessen (vgl. Kap. 6, 7, 8) ausstrahlen.

Die einzelnen Kapitel enthalten jeweils eine Beschreibung der aktuellen Situation in Sachsen (unter der Überschrift „**Sachstand und Herausforderungen**“). Diese Beschreibung basiert größtenteils auf den Ergebnissen einer schriftlichen Befragung der sächsischen Hochschulen (1. Quartal 2023) und auf Erkenntnissen aus den Strategie-Workshops. Die aufgezeigten Ziele und Wege (unter der Überschrift „**Wo wollen wir hin**“) leiten sich ebenso aus der intensiven, partnerschaftlichen Diskussion ab.

Die Strategie gliedert sich in fünf sich gegenseitig beeinflussende Handlungsfelder.

Fachbegriffe sind in **blauer Schrift** hervorgehoben und im Glossar erklärt.

Das zentrale Ziel der Strategie ist es, **die Chancen des digitalen Wandels gewinnbringend zu nutzen, ohne die Risiken zu vernachlässigen**. Entscheidend für die Bewältigung der anstehenden Herausforderungen sind **Innovation, Kreativität** und **Kooperation** auf institutioneller und individueller Ebene. Diese zu fördern ist ein Querschnittsziel der Strategie. Ein weiteres Querschnittsziel ist die Sicherstellung der **digitalen Souveränität** im Zuge einer länder- bzw. staatenübergreifenden Zusammenarbeit.

Die Auflistung der spezifischen Ziele befindet sich am Anfang jedes Handlungsfeldes.

Die Konkretisierung der strategischen Ziele wird im Weiteren in einem **Maßnahmenplan** und Umsetzungskonzeptionen erfolgen, in denen auch die standort-, hochschultyp- und fachspezifischen **Besonderheiten** zur Geltung kommen.

3. VISION 2030

Die sächsischen Hochschulen haben mit weiteren Digitalisierungsmaßnahmen ihre Attraktivität als Bildungs- und Forschungseinrichtungen sowie als Arbeitsorte unter Wahrung ihrer digitalen Souveränität auf einer Spitzenposition im nationalen und internationalen Vergleich gefestigt.

Insbesondere wird von SMWK und den Hochschulen angestrebt, dass bis zum Jahr 2030 folgende Zielerreichung eingetreten sein wird:

Mit dem Ausbau von digitaler Governance schufen die Hochschulen starke Strukturen, die die Nutzung digitaler Lösungen im Dienste der strategischen Ziele fördern. Eine enge Zusammenarbeit der sächsischen Hochschulen untereinander und die Einordnung in nationale und europäische Strukturen hat das Tempo der Transformation wesentlich beschleunigt.

Die digitale Infrastruktur und Dienste sächsischer Hochschulen stellen eine moderne und integrierte technologische Umgebung bereit.

Die Hochschulen haben robuste Netzwerkinfrastrukturen aufgebaut, die eine hohe Ausfallsicherheit bieten. Durch redundante Verbindungen, Lastenverteilung und schnelle Wiederherstellungsmechanismen wird sichergestellt, dass der Zugang zu Online-Ressourcen stets gewährleistet ist. Die Hochschulen nutzen ferner fortschrittliche Sicherheitslösungen, um Bedrohungen in Echtzeit zu erkennen.

Digital gestützte Präsenzlehre hat zur Effizienzsteigerung bei der Wissensvermittlung beigetragen. Sie verbesserte die Studienmotivation und den Studienerfolg. Die Studierenden profitieren von ortsunabhängigen und zeitlich flexiblen Lernwegen, die ihre individuellen Bedarfe berücksichtigen ohne die Qualität des Studiums zu beeinträchtigen. Auch berufsbegleitend Studierende finden innovative Wege und Angebote, um ihr Studium zu gestalten. Internationale Studierende können sich dank digitalen Angeboten noch im Heimatland auf ein Studium in Sachsen vorbereiten. Die Hochschulen passten unter Berücksichtigung der digitalen Entwicklung ihre Studienangebote curricular an. Im Bereich der künstlerischen Lehre ermöglichte Digitalisierung den künftigen Künstlerinnen und Künstlern, ihre kreativen Horizonte zu erweitern und gleichzeitig den Zugang zur Kunst für ein breiteres Publikum zu öffnen.

Sächsische Hochschulen konnten ihre Stärken hinsichtlich der Datenverwaltung, -nutzung und -archivierung, Forschungsdatenmanagement und **Data Science** ausbauen. Der Austausch von Daten unterstützt interdisziplinäre Fragestellungen. Die Hochschulen stärkten die Kultur der offenen Forschung nach dem Prinzip „As open as possible, as closed as necessary“ und bauten entsprechende, auf die jeweiligen Disziplinen zugeschnittene Strukturen und Mechanismen aus. Die weitere Digitalisierung der Forschungsprozesse trug zu mehr Effizienz, Effektivität sowie Transparenz bei. Die bestehenden Forschungsstärken halfen den Hochschulen, selbst innovative digitale Lösungen zu entwickeln.

Ein Großteil der hochschulinternen Prozesse ist serviceorientiert, nutzerzentriert und durchgängig digitalisiert. Die Digitalisierung ermöglichte verbesserte und ortsunabhängigere Abläufe, reduzierte Verwaltungsaufwände und führte zu Zeit- und Qualitätsgewinnen. Die Student-Life-Cycle-Prozesse sind digital abgebildet und in angrenzenden und übergeordneten Strukturen eingebunden. Moderne Forschungsinformationssysteme bieten eine konsistente, stabile Datenbasis und die Möglichkeit des einfachen Informationsaustauschs innerhalb der Hochschule und nach außen.

Durch zielgruppenorientierte Weiterbildungsangebote verfügen die Beschäftigten der Hochschulen über ein hohes Maß an Digitalkompetenz.

4. HANDLUNGSFELD „VORAUSSETZUNGEN“

4.1 STRATEGISCHE GRUNDLAGEN UND STRUKTUREN

Sachstand und Herausforderungen:

Die Weiterentwicklung der Digitalisierung in allen Bereichen der Hochschulen erfordert über die bestehenden Strukturen hinaus, Strukturen, die eine gute Verknüpfung einzelner Digitalisierungselemente ermöglichen und eine starke **Digital Governance** (siehe nachfolgender Exkurs) gewährleisten.

Die entsprechenden strategischen Grundlagen sind an den sächsischen Hochschulen gelegt. Die Umfrageergebnisse aus dem ersten Quartal 2023 zeigen, dass die vier Universitäten eine Digitalisierungsstrategie formuliert haben und acht weitere Hochschulen planen, eine solche zu erarbeiten. Auch eine entsprechende Governance-Struktur steht bei vielen Hochschulen an prominenter Stelle. Die meisten haben einen Chief Digital Officer (CDO) oder einen Chief Digital Information Officer (CDIO) etabliert oder sind im Begriff dieses zu tun, der strategische Leitlinien und Prioritäten für die Digitalisierung der Hochschule dem Rektorat vorschlägt.

Exkurs: Digitale Governance

Die digitale Governance an Hochschulen bezieht sich auf die Struktur, die Prozesse und die Verantwortlichkeiten, die notwendig sind, um die IT-Infrastruktur und Ressourcen effektiv zu verwalten und sicherzustellen, dass die digitale Transformation in der Hochschule voranschreitet. Die Aufgaben umfassen unter anderem:

- 1. Entwicklung strategischer Grundlagen für die digitale Transformation der Hochschule*
- 2. Überwachung und Verwaltung der Allokation von Ressourcen, die für die Umsetzung der Strategie notwendig sind*
- 3. IT-Infrastrukturmanagement, d. h. Entwicklung, Pflege und Aktualisierung der IT-Infrastruktur der Hochschule, einschließlich Netzwerke, Server, Rechenzentren und Softwarelizenzen*
- 4. Unterstützung der Integration von digitalen Werkzeugen und Plattformen in den Lehr- und Lernprozess, inkl. Schulung von Lehrenden im Umgang mit Technologie und die Unterstützung von E-Learning-Initiativen*
- 5. Unterstützung des Einsatzes digitaler Technologien in der Forschung und Sicherstellung des Zugangs für die Forschenden zu den erforderlichen digitalen Ressourcen*
- 6. Gewährleistung der Sicherheit digitaler Informationen und Systeme*
- 7. Sicherstellung der Umsetzung aller relevanten gesetzlichen Vorschriften im Zusammenhang mit digitalen Technologien, insbesondere in Bezug auf Datenschutz und Barrierefreiheit*
- 8. Hochschulübergreifende Zusammenarbeit*
- 9. Monitoring und Evaluation*

Wo wollen wir hin:

Die Weiterentwicklung der Digitalisierung hin zu einer höheren Qualitätsstufe erfordert die Bereitstellung von Ressourcen, Vorbildern und Motivation. Das SMWK und die Hochschulen werden Anreize zur Beschleunigung dieses Vorgangs setzen. Veränderungsbereitschaft und Mut sind entsprechend zu honorieren, aber auch den aufkommenden Ängsten ist entsprechende Beachtung zu schenken und durch sichernde Maßnahmen entgegenzuwirken.

Die Hochschulen verankern die Digitalisierungsthemen und -aufgaben in der Gesamtentwicklung der Hochschulstrategie und bauen die digitale Governance weiter aus. Die digitale Governance ermöglicht eine kohärente Transformation: Sie sorgt für das Ressourcenmanagement (vgl. Kap. 4.3) und etabliert Mechanismen, die es den Studierenden, Lehrenden, Forschenden und Verwaltungsbeschäftigten ermöglichen, ihre Bedarfe, Ideen und Anliegen einzubringen und die Entwicklung digitaler Lösungen mitzugestalten.

Das SMWK unterstützt diese Vorgehensweise.

4.2 KOOPERATION

Sachstand und Herausforderungen:

Einrichtungsübergreifende Kooperationen und die gemeinsame Nutzung von Ressourcen können positive Effekte sowohl für das Gesamtsystem als auch für die einzelnen Hochschulen hervorrufen. Das Miteinander kann den Wissenstransfer stärken, die Verhandlungsstärke gegenüber Dritten, z. B. bei Rahmenverträgen für die Soft- und Hardwarebeschaffung verbessern oder den Aufwand einer einzelnen Hochschule hinsichtlich konkreter Dienstleistungen reduzieren.

In den vergangenen Jahren sind erste Kooperationsverbünde der sächsischen Hochschulen entstanden. Diese reichen von Projekten (z. B. OpARA, SaxFDM, SaxID) über Arbeitskreise (AK Software Sax, AK E-Learning der Landesrektorenkonferenz) bis hin zu gemeinsamen Einrichtungen (KSH: ERP-Kompetenzzentrum Sächsischer Hochschulen an der TU BA Freiberg, HDS: Hochschuldidaktik Sachsen, BPS Bildungsportal GmbH oder die Koordinierungsstelle Chancengleichheit). Ferner engagieren sich die Hochschulen und das SMWK in länderübergreifenden Strukturen, wie z. B. im Verein Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) e. V., im Bereich der Datenvernetzung im DFN e. V., im Netzwerk 4.0 der Musikhochschulen oder auch im Hochschulforum Digitalisierung. Die Verbünde und Engagements unterliegen ebenfalls Veränderungsprozessen und werden daher regelmäßig auf ihre Wirksamkeit und Effizienz überprüft sowie ggf. entsprechend der Evaluierungsergebnisse angepasst.

Die Ergebnisse der Umfrage und der Workshops im Strategiebildungsprozess zeigen eine starke Bereitschaft der Hochschulen zu mehr Koordination und arbeitsteiligen Kooperationen, vor allem dort, wo die meisten Synergieeffekte zu erwarten sind. Ein Beispiel wäre die Kooperation der größeren und kleineren Hochschulen.

Der begonnene **Dialog** zu den Herausforderungen sowie bestehenden und möglichen Lösungsansätzen **soll fortgeführt und koordiniert werden**. Unter anderem für diesen Zweck hat die LRK einen entsprechenden **Arbeitskreis auf der Rektoratsebene** eingerichtet und eine Governance etabliert.

Wo wollen wir hin:

Das gemeinsame Ziel ist, die bestehenden Stärken einzelner Einrichtungen für **mehr Kooperation und Arbeitsteilung innerhalb der sächsischen Hochschulfamilie** zu nutzen und daraus **Synergiepotenziale** zu schöpfen, ohne die dezentrale Betreuung in den Einrichtungen abzuschaffen. Die bestehenden Expertisen und Kompetenzen der Hochschulen sind zu berücksichtigen.

Die erfolgsversprechenden Kooperationsthemen, -strukturen, -prozesse und -tiefen sind gemeinsam zu definieren, umzusetzen und später regelmäßig zu reflektieren.

Das SMWK wird **Anreize für eine hochschulübergreifende Zusammenarbeit** in den Handlungsfeldern der Strategie schaffen. Die strategischen Teilziele sind Effizienzgewinn und gemeinsame Erschließung von neuen Möglichkeiten durch: a) Erkenntnisgewinne durch den Austausch zu Herausforderungen und Lösungsansätzen, b) Gemeinsame Nutzung von Technik / Services / Hardware, inkl. einer Vorratshaltung von Hardware für den Krisenfall, c) Reduktion von Kosten durch gemeinsame Beschaffung von Technik und Software, d) gemeinsame Standards.

Beispielgebende Lösungen – wie die organisatorische Untersetzung und Form des KSH, flankiert von der Housing-Vereinbarung des SMWK mit dem **ZIH** – sollen evaluiert und ggf. fortgeführt sowie erweitert werden. Derartige Modelle können als Blaupausen für andere Kooperationen dienen. Die bereits bestehenden Kooperationen wie z. B. bei DFN e. V., **KSH** und **HIS eG** sind auf ihre Effizienz zu prüfen und ggf. stärker als bisher zu nutzen und mit neuen Akzenten anzureichern.

Für bestimmte große Themen, vor allem solche, die mehr Schlagkraft erfordern, ist eine **länderübergreifende Zusammenarbeit** unentbehrlich. SMWK und LRK werden sich dafür einsetzen, dass die Belange der sächsischen Hochschulen auf der Ebene des Bundes und der EU entsprechend adressiert werden und/oder die Hochschulen selbst diese Themen und Prozesse mitgestalten.

4.3 FINANZIELLE UND PERSONELLE RESSOURCEN

Sachstand und Herausforderungen:

Das Erreichen einer höheren Qualitätsstufe der Digitalisierung erfordert zusätzliche Ressourcen. Mit der Einführung und dem Betreiben digitaler Lösungen sind erhebliche Kosten verbunden. Zudem ist es notwendig die IT-Infrastruktur und -Dienste regelmäßig zu erneuern und dafür entsprechende Investitionen zu tätigen. Ferner ziehen lern-, forschungs- und verwaltungsunterstützende Hard- und Software sowie Maßnahmen für Qualifizierung erhebliche Kosten nach sich.

Zu geringe finanzielle und personelle Ressourcen nennen die sächsischen Hochschulen als ein großes Hemmnis für die Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben. Sowohl die (Ersatz-)Investitionen zum Erhalt bestehender Digitalisierungslösungen, als auch die investiven Ressourcen zur weiteren digitalen Transformation sind unzureichend. Zudem sind die Hochschulen in hohem Maße vom Fachkräftemangel im IT-Bereich betroffen.

Die meisten Hochschulen finanzieren ihre Digitalisierung in wesentlichen Teilen über sog. Overheadmittel. Diese Situation erschwert eine strategische Entwicklung und führt oftmals zum Aufbau von Parallelstrukturen oder Insellösungen, sowohl hochschulübergreifend als auch hochschulintern. Die Folgen sind eine wachsende Unübersichtlichkeit und Fragmentierung, die Synergien verhindern und sich negativ auf die Nutzbarkeit auswirken. Diese Art der Finanzierung erschwert durch ihren temporären und damit schwer planbaren Charakter die Ausrichtung von Digitalisierungsvorhaben an mittel- und langfristigen strategischen Zielsetzungen.

Wo wollen wir hin:

Das Ziel der vorliegenden Strategie sind **langfristig angelegte, kontinuierliche Finanzierungsmechanismen** für die Aufgaben der weiteren Digitalisierung und der digitalen Transformation im Hochschulbereich¹, die gleichzeitig eine flexible Reaktion auf sich rasch ändernde Anforderungen oder technologische Bedingungen ermöglichen.

4.4 RECHTLICHER UND ETHISCHER RAHMEN

Sachstand und Herausforderungen:

Die fortschreitende Digitalisierung wirft neue Fragestellungen zur Anwendung und Ausgestaltung von Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), Urheberrechtsgesetz und zu weiteren Rechtsbereichen, wie Persönlichkeits- und Markenrecht, Internet- und Medienrecht, Prüfungsrecht (insb. in Hinblick auf digitale Prüfungen) und zum allgemeinen Verwaltungsrecht auf. Damit verbunden stellen der Data Governance Act sowie das Sächsische Transparenzgesetz Hochschulen vor neue Herausforderungen. Von Lehrenden, Forschenden und Angehörigen der Hochschulverwaltungen wird die Einhaltung der bestehenden Rechtsnormen erwartet. In der Planung und Einführung neuer digitaler Lösungen gibt es hinsichtlich dieser Normen in den Hochschulen Unsicherheiten und Bedarf an Beratung zur rechtssicheren Anwendung der Regularien in Lehre, Forschung und Verwaltung. Auch die Ausgestaltung von Kooperationen der Hochschulen erfordert rechtssichere Vereinbarungen und Regelungen.

Die Gestaltung von Digitalisierung wirft außerdem ethische Fragen auf, insbesondere im Hinblick auf den Umgang mit persönlichen Daten, Möglichkeiten der Überwachung, automatisierter Entschei-

¹ Siehe auch *Expertenkommission für Forschung und Innovation (EFI) (2019): S.101*

dungsfindung und den Einsatz künstlicher Intelligenz. Zu den einschlägigen geltenden Rechtsnormen zählen das Urheberrechtsgesetz (UrhG), das Sächsische Hochschulgesetz (SächsHSG), das Gesetz zur Regelung des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungszustellungsrechts für den Freistaat Sachsen (SächsVwVfZG), das Onlinezugangsgesetz (OZG) sowie E-Governmentgesetzgebung und jegliche (Personen-)Datenschutznormen.

Wo wollen wir hin:

Das gemeinsame Ziel des SMWK und der Hochschulen ist es, Bedingungen für die rechtssichere Anwendung gesetzlicher Anforderungen zu schaffen und die rechtssichere Ausgestaltung (innovativer) digitaler Lösungen zu unterstützen.

Die Hochschulen stehen in Verantwortung für die Durchführung und Gestaltung digitaler Prozesse. Sie erstellen gemeinsame Richtlinien für den sicheren Umgang mit digitalen Daten und den Schutz der Privatsphäre und setzen diese in ihrem jeweiligen Verantwortungsbereich durch. Dazu gehört auch, dass sie ihre Studierenden und Beschäftigten für einen verantwortungsvollen Umgang mit digitaler Technologie und für ethische Aspekte der Digitalisierung aktiv sensibilisieren.

Die Governance-Struktur der LRK befördert auch eine Hilfe für die rechtliche Einordnung der vorgeannten Themen und unterstützt damit die juristische Abteilung der jeweiligen Hochschule.

Das SMWK und die Hochschulen bewerten ethische Fragestellungen unter Abwägung von Chancen und Risiken. Dabei sollen vor allem die mit der Digitalisierung einhergehenden Belastungseffekte für den Einzelnen und die sächsische Gesellschaft im Verhältnis zu Nutzen und Vorteil für die Gesamtheit ausgewogen betrachtet werden.

5. HANDLUNGSFELD „QUERSCHNITTAUFGABEN“

5.1 IT UND DIGITALE DIENSTE

Sachstand und Herausforderungen:

Die IT-Systeme stellen die Basis für die Digitalisierung der Lehre, administrativen Prozesse und der Forschung bereit. IT-Systeme in den Hochschulen umfassen grob unterteilt die IT-Infrastruktur (**Da-tennetze**, Speichersysteme, Hochleistungsrechen- und Applikationsserver, IT-Arbeitsplatzausstattungen, Kommunikationsdienste) und die aufsetzenden digitalen Dienste (Bildungsplattformen und E-Learning, Campusmanagement-Systeme, E-Science und Forschungsdatenmanagement, Forschungsinformationssysteme, ERP-Systeme, etc.) für die einzelnen Anwendungsgebiete und die fachspezifischen digitalen Unterstützungen. Hier definiert beispielsweise die Kommission für IT-Infrastruktur der DFG generelle Empfehlungen² zu Mindeststandards und Ausgestaltung dieser IT-Systeme sowie der IT-Governance, an denen sich die sächsischen Hochschulen orientieren. Die Anforderungen an die IT-Unterstützung wachsen rasant. Einerseits aus gestiegenen Bedarfen nach hochperformanten und hochverfügbaren IT-Infrastrukturen etwa zur Unterstützung datenintensiver Forschung oder der Sicherstellung verlässlicher digitaler Dienste für Lehre und Verwaltung. Mit fortschreitender Digitalisierung entsteht aber nicht nur steigender Bedarf für die IT-Infrastrukturen, sondern auch steigender Bedarf an IT-Personal, das in der Situation des IT-Fachkräftemangels nur sehr schwer zu gewinnen ist. Andererseits steht die Gewährleistung von Kontinuität und Stabilität der bestehenden Lösungen und Systeme vor zunehmenden Herausforderungen: Technologien wandeln sich schnell mit immer kürzeren Update-Zyklen und Software-Hersteller bieten in kurzer Folge neue Lizenzmodelle an, Nutzende sind häufig zu Produktwartungen oder Produktersatz sowie Lizenzverhandlungen mit umfangreichem Ressourceneinsatz gezwungen. Die Nutzung externer Ressourcen, wie sie in Verbänden und bundesweiten Konsortien aufgebaut werden, und die kooperative Bereitstellung von Dienstleistungs- und Technikressourcen in Sachsen selbst sind für die Hochschulen daher notwendiger denn je. Die sächsischen Hochschulen kooperieren bereits heute auf dem Gebiet der IT-Infrastruktur und -Dienste miteinander (auf unterschiedlichen Ebenen, bezogen auf einzelne Themenfelder und in verschiedener Zusammensetzung).

Die Strategiediskussion zeigte, dass in verschiedenen Anwendungsfeldern (z. B. Datennetz, **Storage**) bereits hochschulübergreifende Angebote existieren, die technisch / technologisch umfassend einsetzbar sind. Für die Wirksamkeit dieser Kooperationen fehlt es jedoch an übergreifenden Abstimmungen. Ein nächster Schritt kann hier daher die gemeinsame Ausgestaltung und die gemeinsame Koordination zur Digitalen Governance in den Hochschulen sein.

Wo wollen wir hin:

Ziel ist die **Sicherstellung und fortlaufende Modernisierung der IT-Infrastruktur und digitalen Dienste**, um in der Breite der Hochschulen eine **zeit-, anforderungs- und aufgabengemäße Informationsversorgung und -verarbeitung** zu ermöglichen. Die Bewältigung der wachsenden Anforderungen erfordert ein ausgewogenes Verhältnis von Leistungen der Hochschulen, Kooperationen zur Koordination und Etablierung gemeinsamer Lösungen sowie finanzieller Unterstützung für Ertüchtigungen durch das SMWK. Erkannte strukturelle Defizite (etwa zur Netzversorgung) sollen durch Zusatzressourcen und eine stärkere Kooperation behoben werden.

Die Hochschulen ermitteln die Kooperationsthemen im Bereich der IT-Infrastruktur und -Dienste, wirken an der Ausgestaltung der kooperativen Lösungen mit und bringen neben der Unterstützung durch das SMWK auch eigene Ressourcen komplementär ein.

Die anzustrebenden Kooperationsformen umfassen eine verstärkte **Zusammenarbeit zwischen den Zuständigen für die Basis-Infrastrukturen**, insbesondere den Rechenzentren und die **Orchestrierung vielfältiger Dienste aus verschiedenen Quellen**. Das SMWK wird – unter Beachtung des Prinzips der Hochschulautonomie – die Koordinierung der Identifizierung und Ausgestaltung von Kooperationsfeldern begleiten.

Die Anforderungen aus **hochschulinternen IT-Versorgungskonzepten** werden zu hochschulübergreifenden IT-Versorgungskonzepten weiterentwickelt. Die **kooperative Konzentration**

² https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/wgi/kfr_stellungnahme_2016_2020.pdf

einzelner Dienste an leistungsfähigen Institutionen, Hochschulen und Rechenzentren bedeutet nicht, Einsparungen bei den Nutzenden der Dienste, sondern eine attraktive Ausgestaltung der Services an zentraler Stelle. Essentiell für die Kooperation und deren Akzeptanz sind attraktive Dienstangebote sowie die Unterstützung leistungsfähiger Hochschuleinrichtungen, in denen kooperative Dienste verteilt bzw. zentral erbracht werden. Die Bestimmung der Themenfelder, in denen eine Kooperation der sächsischen Hochschulen zum Erhalt der digitalen Souveränität notwendig ist, muss zügig erfolgen und flexibel auf neue Bedarfe reagieren.

Nach gegenwärtigem Diskussionsstand sind das die folgenden Themenfelder:

- Datennetzentwicklung/-ertüchtigung (Erneuerung der Datennetzinfrastrukturen und der Ausbau der Datennetz-Kapazitäten)
- Dienste und Software (Beschaffung, Betrieb und Kooperation)
- Speicher Services (Storage, Backup)
- Weiterentwicklung leistungsstarker Rechenzentren³, auch im Dienste der weniger leistungsfähigen Hochschulen und zentraler Betrieb
- Ausstattung von IT-Arbeitsplätzen
- Operative IT-Sicherheit.

Die Bereitstellung von IT-Diensten im Eigenbetrieb (z. B. Clouddienste, gemeinsame Daten- und Rechenzentren, Backup- und Archivdienste) soll als Alternative, speziell zu kommerziellen, marktbeherrschenden Anbietern die digitale Souveränität der Hochschulen stärken. Grundsätzlich ist der Aspekt „open-source“ bei der Produktwahl und Lösungsdefinition zu berücksichtigen und in Hinblick auf die Stärkung der Digitalen Souveränität zu prüfen.

Bei der Etablierung neuer digitaler Lösungen ist zu beachten, dass nachhaltige Lösungen entstehen, die u.a. über **Green-IT**-Verfahren den Energieverbrauch reduzieren.

Die Hochschulen und das SMWK werden die Ableitung konkreter Kooperationsformen und Maßnahmen in diesen Themenfeldern eng miteinander abstimmen. Im Abstimmungsprozess wird darauf geachtet, neben technischen vor allem organisatorische und rechtliche Aspekte für erfolgreiche Kooperationen zu berücksichtigen.

5.2 ARCHIVIERUNG DIGITALER OBJEKTE

Sachstand und Herausforderungen:

Die Menge von Text- und Audiodateien sowie Forschungsdaten wächst im digitalen Zeitalter kontinuierlich. Die Hochschulen sind gesetzlich dazu verpflichtet, bestimmte Arten von (digitalen) Daten über einen festgelegten Zeitraum aufzubewahren. Dementsprechend gewinnt die Langzeitarchivierung sowohl in der Forschung als auch in der Hochschulverwaltung immer mehr an Bedeutung.

Die Anforderungen an die Sicherung forschungsbezogener digitaler Objekte, darunter wissenschaftliche Publikationen, Forschungsdaten sowie multimediale Artefakte, steigen permanent. Neben der längerfristigen bzw. ständigen Verfügbarkeit sind die Authentizität und die dauerhafte Referenzierbarkeit dieser digitalen Objekte zu gewährleisten.

Für eine Speicherung von Objekten ist ein digitales Archivspeichersystem (sog. **Bitstream Preservation**) im Regelfall ausreichend. Die Anreicherung mit deskriptiven und technischen Metadaten sowie die Vergabe eines **persistenten Identifikators** ermöglichen die Auffindbarkeit, Nachnutzbarkeit und Referenzierbarkeit der Objekte. Der Erhalt ihrer Verfügbarkeit durch das Bitstream-Archiv beschränkt sich daher auf technische Maßnahmen, die keine Rücksicht auf die speziellen Eigenschaften der gespeicherten Objekte nehmen.

Bei der Bitstream Preservation liegen die Wahl des Datenformats, die Art und der Umfang der technischen Metadaten sowie die Beschreibung der Zusammenhänge zwischen den Bestandteilen eines digitalen Objekts in der Verantwortung der (leitlinienbefolgenden) Daten-Produzenten. Die Verantwortlichen für das Bitstream Archiv sorgen für den technischen Erhalt der Daten bzw. der eingesetzten Speichermedien.

³ Bereitstellung von Rechenleistung, von Systemen (**XaaS, SaaS, HaaS**), Bereitstellung von Fläche und Umgebungsbedingungen (Housing), **Collaboration Services, Cloud**

Dagegen gelten für die zeitlich unbefristete Aufbewahrung von retrodigitalisierten historischen Materialien (Handschriften, Drucke, Karten, Fotografien, Audio- und Filmaufzeichnungen), **Born-Digital**-Objekten und Forschungsdaten andere Anforderungen. Die Datenformate und Software-Werkzeuge sowie das Expertenwissen der Datenproduzenten zur Interpretation der Objekte stehen später i.d.R. nicht mehr zur Verfügung.

Die Langzeitarchivierung bedarf umfangreicher Maßnahmen und Kompetenzen, die entlang des gesamten Lebenszyklus der Daten angesiedelt sind. Der – verlustfreie und vollständige – Erhalt von digitalen Objekten liegt dabei in der Verantwortung des Langzeitarchivs. Die Betreiber müssen über umfangreiches Spezifika- und Formatwissen zu jeder akzeptierten Objektart verfügen. Zentrale Aufgaben eines Langzeitarchivs sind die Datenformatüberwachung sowie die Konzeption und Durchführung von Erhaltungsmaßnahmen mittels Formatkonvertierung oder Emulation.

Aktuell existieren im sächsischen Hochschulkontext zwei Archivierungsdienste, die sich in der Art der Daten und der vorgesehenen Aufbewahrungsdauer unterscheiden. Für die Methode der Bitstream Preservation besteht das an der TU Dresden gehostete Repositorium **OpARA**. Die Langzeitarchivierung ist durch das **SLUBArchiv.digital** abgesichert. Darüber hinaus ist die Langzeitarchivierung für die umfangreichen digitalisierten Sammlungen aller sächsischen Hochschulen noch nicht gelöst und zu klären. Ein übergeordnetes Sicherheitskonzept in Bezug auf die Sicherung digitaler Objekte im sächsischen Raum fehlt zudem.

Wo wollen wir hin:

Für die Bewältigung der Herausforderungen der Langzeitarchivierung ist es notwendig, dass Hochschulen klare **Richtlinien und digitale Archivierungsstrategien** entwickeln und umsetzen und dabei Standards für Datenformate und Metadaten beachten.

Für beide Aufgaben – Bitstream Preservation und Langzeitarchivierung – sind, aufgrund der Komplexität der Anforderungen an technischen Betrieb und personelle Expertise, landesweit **abgestimmte und implementierte Strukturen** besonders zielführend und erfolgskritisch.

Das SMWK wird beim Aufbau dauerhaft angelegter, **angemessener, kooperativ betriebener und genutzter Infrastrukturen** (u. a. Speicherlösungen, Backup-Systemen, Servern, Software für die Datenverwaltung und Metadaten) und **kooperativ organisierter Kompetenzen** unterstützen.

Bereits etablierte Strukturen wie das SLUBArchiv.digital, Bitstream-Archiv OpARA werden daraufhin geprüft, die Aufgabe der Langzeitarchivierung bzw. die Archivierung digitaler Forschungsdaten aller sächsischen Hochschulen wahrzunehmen.

Im Rahmen der Aktivitäten zum Aufbau der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur werden die Anforderungen der Fachdisziplinen an die Archivierung ihrer Daten erhoben und Standards gesetzt.

Es werden **verbindliche Kooperationen und Absprachen mit anderen Langzeitarchiven** außerhalb Sachsens angestrebt, um z. B. die Datensicherheit weiter zu erhöhen, Knowhow zu bündeln und ein arbeitsteiliges Vorgehen bei spezifischen Datenformaten zu vereinbaren.

5.3 INFORMATIONSSICHERHEIT

Sachstand und Herausforderungen:

Mit der wachsenden Bedeutung der Digitalisierung geht eine deutlich höhere Bedrohungslage der Hochschulen einher. Im Jahr 2022 gab es offiziell 17 erfolgreiche Cyberangriffe auf deutsche Hochschulen. Die Risiken hinsichtlich des Verlustes der Integrität und Verfügbarkeit von Forschungsdaten, Kompromittierung durch Missbrauch von personenbezogenen Daten, insbesondere von Studierenden- und Patientendaten, oder des Verlustes der Vertraulichkeit von Daten innerhalb von Kooperationen nehmen durch Erpressung oder Spionage zu.⁴ Diese und andere Risiken (unerwartete Störungen wie z. B. Stromausfälle, Wassereintrich oder der plötzliche Ausfall von Hardware) können die Sicherheit von Informationen ebenso gefährden. Auch sächsische Hochschulen sowie deren IT-Infrastrukturen und Daten sind nicht von dem Risiko befreit, selbst von Cyberangriffen oder technischen Ausfällen betroffen zu sein.

⁴ <https://www.hrk.de/positionen/beschluss/detail/informationssicherheit-als-strategische-aufgabe-der-hochschulleitung/>

Die Informationssicherheit hat eine so hohe Bedeutung erlangt, dass diese Führungsaufgabe den Hochschulleitungen zugeschrieben ist (vgl. SächsISichG §4 (3)). Wesentliche Bewertungs- und Analyse-Prozesse von IT-Sicherheit sind: Schutzbedarfsfeststellung, Risiko-Analyse und Notfallmanagement.

Der Implementierungsfortschritt der Maßnahmen zur Informationssicherheit variiert von Hochschule zu Hochschule. Die meisten Hochschulen befinden sich eher am Anfang der Etablierung von hochschulweiten Informationssicherheits- und Managementprozessen und entsprechenden Governance-Architekturen. Eine große Herausforderung in den sächsischen Hochschulen sind die zurzeit sehr begrenzten personellen Ressourcen zur Stärkung der IT-Sicherheit, sowohl für die strategische als auch die operative Informationssicherheit. Diese sind zur Erhöhung der Informations-/IT-Sicherheit von großer Bedeutung, ebenso wie weitere technische und organisatorische Maßnahmen in den Hochschulen.

Das Ziel der Informationssicherheit ist der sichere Betrieb der in den Hochschulen verwendeten IT-Systeme und im Falle eines technisch bedingten Ausfalls oder Angriffs der IT-Systeme schnelle und zielgerichtete Reaktionen, um Schäden zu minimieren (**Cyber-Resilienz stärken**).

Wo wollen wir hin:

Das Ziel der Strategie ist, **in allen Hochschul-Abläufen eine ausreichend sichere Informationsverarbeitung zu gewährleisten**. Die Stärkung der Informationssicherheit erfordert einen umfassenden Ansatz der **strategischen Einordnung in die Verantwortungs- und Leitungsstrukturen** der Hochschulen sowie der **operativen Unterstützung und Stärkung der für die IT-Infrastrukturen selbst verantwortlichen Stellen**.

Zur Abwehr der Angriffe und auftretender Störungen müssen die **Bewertungs- und Analyse-Prozesse des Informationssicherheitsmanagements** und in deren Ergebnis **die bestehenden IT-Systeme** an den Hochschulen im Hinblick auf Widerstandsfähigkeit deutlich **ertüchtigt und kontinuierlich durch modernste IT-Sicherheitstechnologien ergänzt werden**.

Die Verantwortung für Informationssicherheit liegt bei den Hochschulleitungen – diese initiieren und führen den Prozess und untersetzen die Schlussfolgerungen aus den o. g. Bewertungs- und Analyseprozessen mit Maßnahmen. Die sächsischen Hochschulen erstellen **eigene Informationssicherheitsleitlinien und setzen diese um**. Die Sicherheitsleitlinien und konkreten Leistungen der Hochschulen müssen u. a. folgende Schwerpunkte abbilden:

- Strategieentwicklung in den Bereichen Informationssicherheit für die lokale Hochschule
- Planung, Umsetzung & Dokumentation lokaler Maßnahmen
- Anpassungen von BSI-/ landesrechtlichen Richtlinien an lokale Gegebenheiten
- Etablierung des Risikomanagements
- Etablierung des IT-Notfallmanagements
- Erarbeitung von Sicherheitskonzepten
- Verpflichtung zur Mitwirkung an den kooperativen Lösungen

Der Prozess in Gänze erfordert eine **Kombination aus Technologie, Schulungen, Richtlinien und Verfahren sowie die Überwachung und Zusammenarbeit mit externen Partnern** in Verantwortung der Hochschulen.

Mit der vorliegenden Strategie wird angestrebt, die **Kooperationen der sächsischen Hochschulen** im Bereich der Informationssicherheit durch **eine zentrale Servicestelle** zu unterstützen. Konkret geht es dabei um den Aufbau eines Netzwerks zur kooperativen Stärkung/Unterstützung der Informationssicherheit und des Datenschutzes an den Hochschulen. Die Konkretisierung der Aufgabeninhalte und der Servicestruktur bedarf einer abgestimmten Ausgestaltung und kontinuierlichen Anpassung. Das SMWK wird aus diesem Netzwerk heraus entwickelte **kooperative Projekte zur Herausbildung von Informationssicherheitsstrukturen und deren Governance** unterstützen.

Der umfassende Ansatz der Strategie zur Entwicklung einer Sicherheitsarchitektur kann, angesichts der massiven Bedrohungslage durch bewusste Angriffe, durch das SMWK mit **Sofortmaßnahmen**

zur **Erhöhung der operativen IT-Sicherheit** begleitet und durch eine Ad-Hoc-AG⁵ der sächsischen Hochschulen organisiert werden.

5.4 DIGITALE BARRIEREFREIHEIT

Sachstand und Herausforderungen:

Die digitale Barrierefreiheit bezieht sich auf die Fähigkeit aller Menschen – ungeachtet möglicher persönlicher Einschränkungen – Websites, Anwendungen und andere digitale Inhalte nutzen zu können. Die UN-Behindertenrechtskonvention und die Aktionspläne stellen auch den Hochschulen die Aufgabe, die gleichberechtigte Teilhabe für Hochschulangehörige mit Behinderungen und chronischen Erkrankungen sicherzustellen.

Die EU-Richtlinie 2016/2102, umgesetzt auf Landesebene durch das Barrierefreie-Websites-Gesetz von 2019, verpflichtet auch die Hochschulen, insbesondere bei der Beschaffung der Software-Anwendungen (wie z. B. bei mobilen Anwendungen, Lernmanagement-Systemen oder für digitale Verwaltungsabläufe) zu beachten, dass ihre digitalen Inhalte für alle Menschen zugänglich sind (siehe auch § 5 Abs. 2 Nr. 14 SächsHSG). Die Gewährleistung der digitalen Barrierefreiheit setzt die Erfüllung bestimmter Anforderungen und Einhaltung von Standards voraus, z. B. die Nutzung von entsprechenden Formatvorlagen, die Möglichkeit, den Kontrast von Texten zu erhöhen oder alternative Textbeschreibungen für Bilder bereitzustellen.

Die Koordinierungsstelle Chancengleichheit Sachsen (KCS) berät sächsische Hochschulen zur Barrierefreiheit und unterstützt diese mit unterschiedlichen Formaten. Die KCS arbeitet dabei eng mit der Hochschuldidaktik Sachsen und dem AK E-Learning der LRK zusammen. In den Zielvereinbarungen 2021 bis 2024 zwischen SMWK und den Hochschulen sind die Aktionspläne zur Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention verankert. Diese beinhalten u. a. Maßnahmen zur Verbesserung der digitalen Barrierefreiheit in der Lehre und bei den administrativen Hochschulprozessen.

Die Ergebnisse der Sachstandsabfrage und der Workshops sowie der Austausch mit den Beauftragten für Studentinnen und Studenten mit Behinderungen oder chronischen Erkrankungen zeigen einen großen Handlungsbedarf. Die Barrierefreiheit ist noch nicht als Selbstverständlichkeit angekommen. Zurzeit fehlen die entsprechenden Kompetenzen. Die Beachtung der digitalen Barrierefreiheit bleibt daher für die Hochschulen eine wichtige Daueraufgabe.

Wo wollen wir hin:

Die Hochschulleitungen sind angehalten, die Aktionspläne der UN-Behindertenrechtskonvention und die gesetzlichen Anforderungen in ihren Hochschulen umzusetzen. Bei der Erstellung von digitalen Inhalten ist die **digitale Barrierefreiheit von Beginn an mitzudenken** bspw. durch Bereitstellung von barrierefreien Formatvorlagen und Leitfäden. Die Barrierefreiheitserklärungen sind regelmäßig zu dokumentieren. Hochschulleitungen (siehe Kap. 4.1) sensibilisieren die Lehrenden für chancengerechtes Lehren, Lernen und Prüfen und berücksichtigen dies ebenso in den Curricula entsprechender Studiengänge (wie z. B. in der Informatik oder im Lehramt).

Die fortwährende Unterstützung der Hochschulen bei der Gestaltung der digitalen Barrierefreiheit, entweder durch weitere zentrale **Beratungs- und Schulungsangebote** und/oder eine noch zu schaffende Unterstützungsstruktur für die Bereiche Verwaltung, Lehre und Forschung, wird angestrebt.

⁵ Die Arbeitsschwerpunkte der operativen IT-Sicherheit sind im Entstehen und bedürfen noch einer Verzahnung mit der Entwicklung der Sicherheits-Governance. Konkrete Maßnahmen der operativen IT-Sicherheit sind in den sächsischen Hochschulen bisher individuell ausgestaltet – eine Bestimmung von Maßnahmen zur Ableitung gemeinsamer Standards sollte dringlich behandelt werden – wie z. B. eine Anwendung der Zwei-/ Mehr-Faktorauthentifizierung im administrativen Bereich.

6. HANDLUNGSFELD „LEHRE UND STUDIUM“

Das Handlungsfeld „Lehre und Studium“ stellt die **Fortschreibung der „Strategie der Digitalisierung in der Hochschulbildung“ aus dem Jahr 2018**⁶ dar. Seither gab es viele technische Entwicklungen. Neue Möglichkeiten eröffneten sich für die Gestaltung des Lehrens, Lernens und Prüfens. Die Inhalte der Strategie von 2018 werden in der vorliegenden Strategie um neue Aspekte ergänzt. Hier fließen auch die Strategiepapiere des Arbeitskreises E-Learning der Landesrektorenkonferenz Sachsen zu „Lehre und Forschung im digitalen Zeitalter“⁷ ein.

Die Digitalisierung in Lehre und Studium ist eine gesetzliche Aufgabe der Hochschulen. Der § 5 Abs. 3 Nr. 5 SächsHSG verpflichtet sie, „bei der Bereitstellung und Vermittlung des Lehrangebotes die Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnik“ zu nutzen. Dem Gesetz zufolge „fördern (die Hochschulen) den Erwerb von Kenntnissen und Kompetenzen für den digitalen Wandel und tragen dazu bei, durch die Digitalisierung hervorgerufene gesellschaftliche Veränderungen zu bewältigen.“

Die sächsischen Hochschulen engagieren sich für die Digitalisierung im Bereich Lehren und Lernen seit mehr als 20 Jahren. Den Grundstein legte das Bildungsportal Sachsen im Jahr 2001 als Internetportal mit E-Learning-Option. Es folgten die Gründung der hochschuleigenen **BPS Bildungsportal GmbH** und des **Arbeitskreises (AK) E-Learning der Landesrektorenkonferenz (LRK)**. An der TU Dresden und der TU Chemnitz lehren und forschen zudem zwei Professuren im Bereich der Bildungstechnologie, die hierzu einen wertvollen Beitrag leisten. Die zentrale und interdisziplinäre Forschungseinrichtung der TU Dresden „Center for open digital innovation and participation (CODIP)“ rundet das bestehende Angebotsportfolio ab. Eine entsprechende hochschuldidaktische Weiterbildung, zunehmend auch zu Digitalisierungsfragen, leisten die **Hochschuldidaktik Sachsen (HDS)** sowie die Hochschulen selbst. Die meisten sächsischen Hochschulen haben spezielle Leitbilder für die Lehre entwickelt, die in nahezu allen Fällen einen Bezug zur Digitalisierung aufweisen. Die Mindeststandards sind in den entsprechenden hochschulspezifischen Digitalisierungsstrategien beschrieben.

Einen deutlichen Digitalisierungsschub erhielt die Hochschullehre während der Covid19-Pandemie. Die vorhandenen und die in kürzester Zeit geschaffenen Angebote waren erforderlich, um den Studienbetrieb an den Hochschulen auch während des durch Covid19 verursachten Lockdown des Präsenzbetriebes weiterführen zu können. Die dabei entstandenen erfolgreichsten Werkzeuge werden schrittweise in beständige und qualitätsgesicherte Formen überführt. Trotz dieser Erfolge stehen viele Lehrende vor den Herausforderungen auf technischer, organisatorischer und didaktischer Ebene.

Die Studierenden in Sachsen sprechen sich sehr deutlich dafür aus, „dass digitale Lehrformen als Ergänzung zur Präsenzlehre nach der Pandemie fortgeführt werden sollten. Dass es weiterhin online bereitgestellte Skripte, Folien und Lernmaterialien geben soll, sagen 98% der Studierenden. Auch Video-/Audioaufnahmen werden mit 89% und Umfragetools mit 76% von einer ganz großen Mehrheit empfohlen. Deutlich gespaltener sind die Studierenden dagegen bei der Fortführung digitaler Prüfungsformen, die von 53% befürwortet werden, und digital gestützter Gruppenarbeit, für die sich 43% aussprechen. Die Auswertung der vierten Sächsischen Studierendenbefragung zeigt, dass 58% der Befragten die digitalen Kompetenzen der Lehrenden als (sehr) gut bewerten.“⁸

Die Digitalisierung birgt neben Chancen auch Risiken für die Studierenden. Beispiele hierfür sind Informationsüberflutung und Fehlinformationen sowie die Gefahr der Einschränkung bzw. des Verlustes des persönlichen Kontakts und Interaktionen (Austausch von Ideen, Diskussionen und Gruppenarbeit) zwischen Studierenden, Dozenten und Mitarbeitenden. Es liegt in der Verantwortung der

⁶ https://www.studieren.sachsen.de/download/Strategiepapier_Digitalisierung.pdf

⁷ https://bildungsportal.sachsen.de/portal/wp-content/uploads/2021/01/Strategie_BPS_2021_25-1.pdf

⁸ Lenz, Karl; Blaich, Ingo; Haag, Wolfgang; Radewald, Anika (2023): Studieren in der Zeit der Corona-Pandemie. Hauptbericht zur 4. Sächsischen Studierendenbefragung, Dresden, S. XII. Befragt wurden im Zeitraum vom März 2022 bis Mai 2022 knapp 58.000 Studierende aller sächsischen Hochschulen. Die Rücklaufquote beträgt rund 25 %. Damit stehen ca. 11.000 Antworten zur Verfügung.

Lehrenden, ein passendes Maß auszuloten. In Bezug auf die mentale Gesundheit sowohl der Studierenden als auch der Lehrenden existieren in der sächsischen Hochschullandschaft bereits erste Angebote.⁹

Die Ziele der Strategie im Handlungsfeld „Lehre und Studium“ sind:

- Steigerung der Studienqualität, des Studienerfolgs und der Wettbewerbsfähigkeit mit Hilfe von digitalen Lösungen,
- Aufgreifen gesellschaftlicher, bildungstechnologischer und didaktischer Trends (vgl. Kap. 6.1),
- Kompetenzerwerb der Studierenden (vgl. Kap. 6.2),
- curriculare Anpassung des Studienangebots (vgl. Kap. 6.2),
- Auf- und Ausbau der benötigten Infrastruktur an den Hochschulen (vgl. Kap. 6.3) sowie
- enge Abstimmung zwischen den Lehrenden und Studierenden für die anstehenden Aufgaben der digitalen Transformation.

6.1 TRENDS DER DIGITAL GESTÜTZTEN LEHRE

Sachstand und Herausforderungen:

Die Zukunft der Hochschullehre wird stark von gesellschaftlichen, didaktischen und bildungstechnologischen Trends der Digitalisierung geprägt sein (vgl. **Abb. 2**). Zu diesen zählen z. B. die Individualisierung und Flexibilisierung des Studiums, die Internationalisierung und das lebenslange Lernen. Die **digital gestützte Lehre** ermöglicht diese besser zu bedienen und im Sinne einer exzellenten Hochschulbildung und guter Karrierechancen einzusetzen. Sie fördert eine breitere Teilhabe und gezieltes individuelles Lernen.

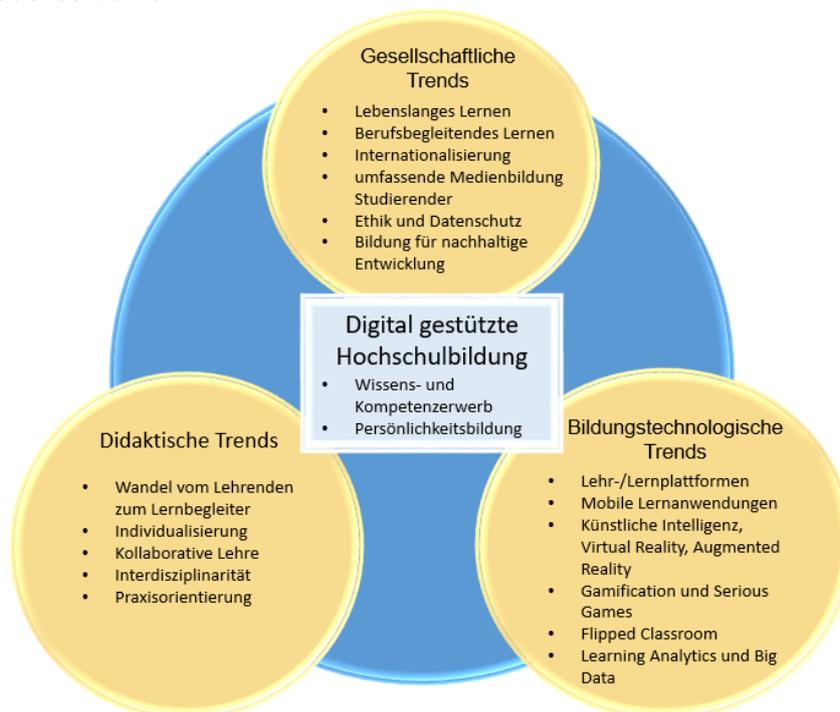


Abb. 2: Trends der digital gestützten Lehre

Gesellschaftliche Trends

Die Bildungs- und Lernwege wandeln sich und die weniger geradlinig verlaufenden Bildungskarrieren nehmen zu. Die Studierendenschaft wird infolgedessen immer **heterogener und individueller**. Lebenswege und nicht zuletzt der Arbeitsgeber – darunter zählen auch Hochschulen – verlangen, getrieben von technischer und wirtschaftlicher Dynamik, nach ebenso dynamischen und flexibleren

⁹ Projekt ENHANCE – Mental Health im Kontext von Digitalisierungsprozessen an Hochschulen: Angebote zur mentalen Gesundheit für Studierende sowie „Netzwerk Achtsamkeit in der Bildung in Sachsen“ (NABiS) unterstützt von der AOK PLUS. Es hat zum Ziel, die Integration und Verankerung von Achtsamkeit an sächsischen Hochschulen zu fördern.

Bildungsangeboten. Das **berufsbegleitende Studieren** gewinnt im Kontext des lebenslangen Lernens zunehmend an Bedeutung. Entsprechende Studienangebote sind bereits an den Hochschulen im Freistaat Sachsen vorhanden.¹⁰ Die digital gestützten **flexibleren und individuelleren Studienangebote** können ein Studium für Studierwillige in unterschiedlichen Lebenslagen und mit besonderen Lebensbedingungen ermöglichen. Der Blick richtet sich hier auf **Studierende mit Kind, mit zu pflegenden Angehörigen** oder diejenigen, die **berufsbegleitend** in einem Teilzeitstudium einen akademischen Abschluss nachholen bzw. sich um- oder weiterqualifizieren möchten. Die Digitalisierung kann damit helfen, die Anzahl von Teilzeitstudierenden zu erhöhen.

Eine weitere Zielgruppe, die durch den Einsatz digitaler Lehr- und Lernangebote stärker erschlossen werden kann, sind Studierende aus anderen Ländern. Bei der **Gewinnung internationaler Studierender** mit der Perspektive ihrer Eingliederung in den sächsischen Arbeitsmarkt wächst die Bedeutung digitaler Instrumente auf dem gesamten Weg des Student-Life-Cycle (vgl. Kap. 8.1). Das schließt digitale oder hybride Sprachkurse und Studienkollegs vor Studienbeginn im Heimatland ein. Digitale Medien können einen beträchtlichen Beitrag zur Effizienz- und Qualitätssteigerung bestehender Prozesse der Internationalisierung und des Marketings leisten und erlauben und fordern es, die Hochschullehre und Studienorganisation von Grund auf neu, grenzüberschreitend und digital zu denken.¹¹

Didaktische und bildungstechnologische Trends

Die Nutzung digital gestützter Lehr-Lern-Konzepte kann es Lehrenden ermöglichen, das Studium abwechslungsreicher zu gestalten und die Motivation und Lernerfolge der Studierenden zu erhöhen. Zu den gegenwärtigen Trends gehören wie in Abb. 2 dargestellt u. a.: die **Künstliche Intelligenz** (vgl. Exkurs), **Learning Analytics**, **flipped classroom**, Virtual Reality, Augmented Reality und Gamification.

Exkurs: Künstliche Intelligenz in der Hochschullehre

Neben textgenerierenden Programmen wie ChatGPT gibt es beispielsweise solche, die Bilder erstellen (DALL-E) oder wissenschaftliche Literaturrecherche durchführen (Elicit). Hier bedarf es zum einen der Kompetenzen im kritischen Umgang mit der Künstlichen Intelligenz und zum anderen der Reflexion, wie und wann diese zum Einsatz kommen darf. Im Prüfungsgeschehen kann der Einsatz von Künstlicher Intelligenz helfen, z. B. mit dem Tool QuestionAID zur Erstellung von Prüfungsfragen. Künstliche Intelligenz wird aber die gesamte Prüfungskultur verändern.

An den (sächsischen) Hochschulen ist der Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Hochschulbildung nicht erst seit dem Boom von ChatGPT präsent. Die Lehrenden und Studierenden nehmen dennoch die neuartigen Entwicklungen und Anwendungen sehr unterschiedlich und mitunter polarisiert wahr. Für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz ist daher eine sorgfältige Abstimmung und Festlegung erforderlich, um zu bestimmen, wann und unter welchen Voraussetzungen KI-Tools eingesetzt werden dürfen.

Der Sachstandsabfrage zufolge schufen die sächsischen Hochschulleitungen zahlreiche Anreize, um die Lehrenden zu motivieren, digitale Werkzeuge und digitale Lehr-/Lernmethoden unterstützend in der Lehre zu integrieren. Der Einsatz von digital gestützter Lehre ist an den sächsischen Hochschulen curricular verankert und in das Qualitätsmanagement einbezogen.

Die didaktischen Veränderungen der Wissensvermittlung und die bildungstechnologischen Entwicklungen lassen **neue Orte des akademischen Lehrens und Lernens** entstehen. Die Lehr- und Lernräume an den Hochschulen sind zurzeit baulich noch überwiegend für eine frontale bzw. analoge Lehre ausgerichtet und entsprechen meist nicht den Anforderungen an eine digital gestützte Lehre bzw. der neuen Kommunikations- und Kollaborationsformen. Hier besteht, ähnlich wie auch in anderen Bundesländern, Anpassungsbedarf.

Die Digitalisierung eröffnet auch beim **Prüfen** neue Möglichkeiten, die gleichzeitig die Lehrenden im Hinblick auf rechtliche Anforderungen wie z. B. Datenschutz vor große Herausforderungen stellen.

¹⁰ https://www.che.de/download/check-teilzeitstudium-2022/?ind=1666775818838&filename=CHECK_Teilzeitstudium_2022.pdf&wpdmdl=24983&refresh=63cea142014ca1674486082; In Sachsen gibt es einen Anteil von 36% an Teilzeitstudienangeboten (eine Trennung nach reinen Onlineangeboten erfolgte nicht). Der Anteil von Teilzeitstudierenden ist dabei im Ländervergleich mit 5,7% gering (in Hamburg sind es 21%). Dennoch liegt Sachsen hier im Mittelfeld.

¹¹ siehe hierzu auch: https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_Nr23_Digitale_Medien_und_Mobilitaet.pdf

Im SächsHSG ist in § 35 Abs. 2 neu geregelt, dass die Prüfungsordnungen auch Hochschulprüfungen in digitaler Form vorsehen können. Der Wissenschaftsrat sieht digitale Prüfungen als Oberbegriff für **E-Prüfungen** und **Online Prüfungen**. Die Online Prüfungen finden „in Abgrenzung zu E-Prüfungen nicht in den Räumlichkeiten der Hochschule statt, sondern ortsungebunden über das Internet.“¹² Unter E-Prüfungen werden verschiedene Verfahren zur Durchführung von Leistungsbeurteilungen subsumiert wie z. B. **Open-Book-Prüfungen**.¹³ Die Digitalisierung setzt auch einen Wandel in der Prüfungskultur in Bewegung, der noch in den Anfängen steckt und viel Beratungsbedarf verlangt.

Wo wollen wir hin:

Die Hochschulen wollen ein Selbstverständnis als **Orte des auch digitalen lebenslangen Lernens** entwickeln. Sie prüfen bedarfsgerecht einen **Ausbau der digital gestützten Teilzeitstudiengänge** (als komplette Studiengänge oder als Einzelveranstaltungen). Gleichzeitig passen sie ihre **Beratungs- und Unterstützungsstrukturen für den Bereich der wissenschaftlichen Weiterbildung** (vgl. Kap 8.4) dem gesteigerten Bedarf an.

Die Hochschulen wollen die Chancen ergreifen, die **internationale Profilbildung der Hochschulen durch eine digital gestützte Ausrichtung der Lehre zu verbessern**.

Die Lehrenden eröffnen den Studierenden **durch adäquate digital gestützte Lehr-Lern-Konzepte** die Möglichkeit, ihre **Lernwege flexibler und individueller** zu gestalten. Hierdurch werden sie dem Ansatz gerecht, der sich durch die Europäischen Hochschulallianzen sowie durch die Mobilität der Studierenden (z. B. Prüfungsvorbereitung während eines Auslandsaufenthaltes) ergibt. Zudem sollen aktiv **Learning Analytics** und andere digitale Werkzeuge zur Verfügung stehen, um die Motivation der Studierenden zu steigern und den Studienerfolg zu erhöhen. Die jeweils eingesetzten digitalen didaktischen Instrumente gilt es hinsichtlich ihrer Aktualität, des Beitrags zum Lernfortschritt sowie der Auswirkung auf die Gesundheit der Lehrenden und Studierenden zu evaluieren. Die bundesweiten Angebote bspw. des Hochschulforum Digitalisierung oder des KI-Campus können in den Reflexionsprozess einbezogen werden. Das SMWK und die LRK unterstützen dabei, die erfolgreichen Lösungen zu transferieren, zu evaluieren und zu verstetigen.

Die Hochschulen und die Hochschuldidaktik Sachsen führen ihre **Fortbildungs- bzw. Unterstützungsangebote zur Digitalisierung** fort und bauen diese unter Berücksichtigung der bestehenden Bedarfe aus.

Die **Prüfungsordnungen** sollten entsprechende Regelungen enthalten, um Klarheit und Rechtssicherheit für den digital Prüfenden und die digital zu Prüfenden zu erlangen.

Im Hinblick auf die **Lehr- und Lernräume** ist abzuwägen, wie die Verschmelzung der physischen Räume mit der digitalen Infrastruktur erfolgen könnte.

6.2 DIGITALE KOMPETENZEN DER STUDIERENDEN, ANPASSUNG DES STUDIEN- ANGEBOTES

Sachstand und Herausforderungen:

Die voranschreitende digitale Transformation führt dazu, dass in nahezu allen Branchen, sei es in Wirtschaft, Verwaltung, Medizin, Kunst, Wissenschaft oder Forschung, umfangreiche Kenntnisse im Umgang mit den neuen technologischen Möglichkeiten und deren Anwendungskontexten erforderlich sind. Sie wird neue Berufe entstehen lassen und die bestehenden verändern. Infolge dieser Entwicklungen besteht die Notwendigkeit, **digitale Skills** zu berücksichtigen, um der gesellschaftlichen Verantwortung und der Aufgabe nachzukommen, Studierende auf den Arbeitsmarkt vorzubereiten. Die Digitalisierung erfordert demnach die curriculare Anpassung des Studienangebots klassischer Studienfächer. Die Herausforderung dabei ist, die Module und Lehrkonzepte schneller an die sich verändernde Realität anzupassen.

Im digitalen Zeitalter bedarf es neben den klassischen Kompetenzen wie Lösungsfähigkeit, Kreativität, interkulturelle Kommunikation oder Resilienz auch der **digitalen Schlüsselkompetenzen**, um selbstbestimmt, sicher und verantwortungsvoll mit digitalen Technologien umzugehen. Zu den digitalen Schlüsselkompetenzen (vgl. **Abb. 3**) zählen u. a. Daten- und Digitalkompetenz, Digitale Ethik,

¹² Vgl. Wissenschaftsrat (Hrsg.): *Empfehlungen zur Digitalisierung in Lehre und Studium*, Köln: 2022, S. 110

¹³ Vgl. ebenda, S. 107f

digital gestützte Zusammenarbeit oder auch digitales Lernen. Eine wichtige Voraussetzung für den digitalen Wandel stellen **transformative Kompetenzen** wie Urteilsfähigkeit und Dialog- und Konfliktfähigkeit dar. Sie „ermöglichen Menschen, sich gesellschaftlicher Herausforderungen bewusst zu werden, visionäre Lösungen zu entwerfen und den Mut zu haben, Andere von diesen zu überzeugen“ (vgl. Kap. 4.1).¹⁴

Die Vermittlung dieser Kompetenzen beginnt bereits in den Schulen. Der **Lehramtsausbildung** an den Hochschulen kommt daher eine wichtige Rolle zu. Die Ständige Wissenschaftliche Kommission der KMK hat empfohlen, „digitalisierungsbezogene und mediendidaktische Inhalte sowie informatische Grundlagen in die Lehrkräftebildung zu implementieren“. Dafür sollte ein gemeinsamer, deutschlandweit einheitlicher Referenzrahmen entstehen.¹⁵ Das Wissen zu digitalen und analogen Medien ist in Sachsen prüfungsrelevanter Ausbildungsgegenstand der Lehramtsstudiengänge in allen Fächern.¹⁶ Auch für die Gewinnung von Studienanfängerinnen und -anfängern für die Basisfächer für Digitalisierung (wie Informatik und Computer- und Kommunikationstechniken) spielt die Schnittstelle zwischen Hochschulen und Schulen eine besondere Rolle. Hochschulen haben Angebote für Schülerinnen und Schüler geschaffen, die das Interesse an einem Studium in diesen Studiengängen wecken sollen.

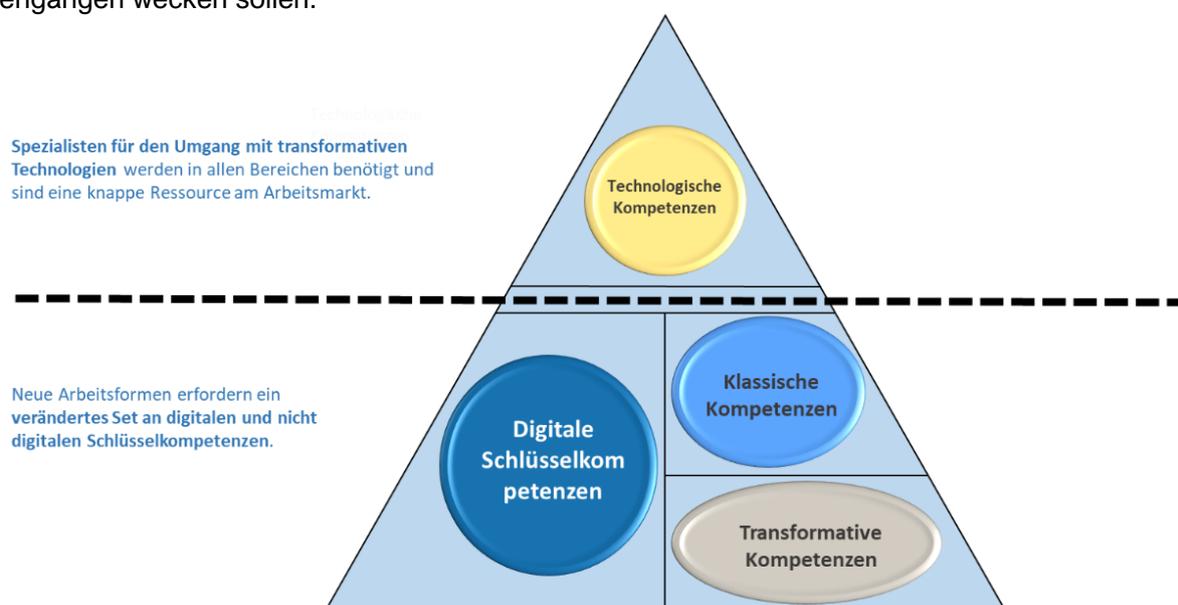


Abb. 3: Die vier Kategorien der Future Skills, Quelle: Stifterverband/McKinsey 2021¹⁷
Quelle: Stifterverband/McKinsey 2021

Wo wollen wir hin:

Die sächsischen Hochschulen stellen sicher, dass **die Absolventinnen und Absolventen der Hochschulen auf das digitale Zeitalter vorbereitet sind**. Die zukunftsorientierte Ausrichtung der Studiengänge soll **den individuellen Lernweg der Studierenden unterstützen** und bei der Erstellung von Zielkompetenzprofilen auf den Austausch mit externen Stakeholdern zurückgreifen.

Die Hochschulen nehmen im Rahmen ihrer gesellschaftlichen Verantwortung eine curriculare Anpassung des Studienangebots, einschließlich der Integration digitaler Zukunftskompetenzen, vor. Darüber hinaus gestalten und etablieren sie **hochschulübergreifende, aufeinander abgestimmte, personalisierte Curricula zu digitalen Kompetenzen** z. B. auf Basis von Micro-Credentials (über ePortfolios oder digitale Badges) und erkennen die außerhalb von Sachsen erworbenen Kompetenzen an.

¹⁴ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. (Hrsg.) 2022: Hochschul-Bildungs-Report 2020 - Abschlussbericht. Hochschulbildung in der Transformation. S. 52

¹⁵ Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (Hrsg.) (2022): Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule. Bonn, S. 125f.

¹⁶ Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus über die Erste Staatsprüfung für Lehrämter an Schulen im Freistaat Sachsen (Lehramtsprüfungsordnung I – LAPO I) in der Fassung vom 19.01.2022

¹⁷ Die technologischen Kompetenzen werden vor allem von den Spezialisten im MINT-Bereich und demzufolge auch als Basisfächer der Digitalisierung erwartet. Sie umfassen Kompetenzen zur Entwicklung Autonomer Systeme, Data Science, **Cloud Computing**, Programming, Development und Künstlicher Intelligenz (KI).

Die Hochschulen sind in der Verantwortung, attraktive Studienangebote der Basisfächer für die Digitalisierung bereitzuhalten, um die Bedarfe des Arbeitsmarktes und der Gesellschaft zu decken. Die Hochschulen, das SMWK und die LRK werden zu diesem Thema ein gesondertes Strategiepapier entwickeln.

Die Aufgabe der lehramtsausbildenden Hochschulen ist es sicherzustellen, dass die **Lehramtsstudierenden** während ihres Studiums entsprechende Fähigkeiten erwerben. Der Kompetenzaufbau ist über alle drei Phasen der Lehrkräftebildung anzustreben. Das Lernen und Prüfen mit und über digitale Medien sowie die informatischen Prinzipien sind unter Einbezug der Fachgesellschaften curricular zu verankern.

Der Austausch zwischen Hochschulen und Schulen in Hinblick auf die notwendigen Kompetenzen der Studienanfängerinnen und -anfänger ist aufzubauen.

6.3 LEHR-/LERNUNTERSTÜTZENDE DIGITALE INFRASTRUKTUR UND DIENSTE

Sachstand und Herausforderungen:

Die wichtigsten Voraussetzungen für die erfolgreiche digitale Transformation in der Lehre sind eine entsprechende Infrastruktur und Dienste. Die technischen Möglichkeiten, wie z. B. **Lehr-/Lernplattformen**, können dazu beitragen, die **Lehrqualität zu verbessern**, indem sie Lehrkräfte bei der Erstellung interaktiver Lehr-/Lernmaterialien und der Durchführung von Lehrveranstaltungen oder Online-Tests unterstützen. Zudem erleichtern kommunikative Tools die Zusammenarbeit zwischen Studierenden und Lehrenden.

Das jahrzehntelange Wirken des AK E-Learning der LRK in die Hochschulen hinein und die Arbeit der hochschuleigenen E-Learning-Servicezentren, Medienzentren und weitere Unterstützungsstrukturen haben sich mehr als ausgezahlt. Die Aufgabe des AK E-Learning besteht in der technischen Weiterentwicklung, Erprobung, Einführung und Verstetigung von digitalen Werkzeugen in der Lehre.

Eine wichtige Rolle hinsichtlich der lehrunterstützenden digitalen Infrastruktur kommt der BPS Bildungsportal Sachsen GmbH als einem hochschuleigenen Unternehmen zu. Die GmbH betreibt für die Hochschulen u. a. die Lehr-Lernplattform OPAL, das Prüfungstool Onyx und den Videocampus Sachsen.

Die einzelnen Hochschultypen stehen vor spezifischen Herausforderungen. Die Kunst- und Musikhochschulen müssen z. B. neben der (künstlerischen) Lehre auch die künstlerische Praxis mehr und mehr digitalisieren. Ihnen fällt somit nicht nur die Aufgabe zu, innovative Lehr-/Lernmodelle zu implementieren, sondern auch die digitalen Anforderungen an und in der Kunst anforderungsgerecht abzubilden. Die Einbindung von digitalen Werkzeugen, wie Virtual Reality oder auch Künstliche Intelligenz sowie Investitionen in die Weiterentwicklung Audiovisueller Werkstätten, welche ein Zentrum des künstlerischen Arbeitens im digitalen Raum bilden, werden mehr und mehr notwendig, um die Vernetzung von Lehre und künstlerischer Praxis voranzubringen.

Eine infrastrukturelle Basis benötigt auch die Umsetzung des **Open Educational Resources (OER)**, der auf Bundesebene große Bedeutung beigemessen wird.¹⁸ Wichtige Voraussetzung für das Gelingen von OER ist die Bereitschaft der Lehrenden, mit dem Material auch das eigene Lehrkonzept und die eigene Lehridee offenzulegen.

Neben offenen Lehr- und Lernmaterialien können Hochschulen auch Massive Open Online Courses aber auch semi-kommerzielle (edX, Coursera, Udemy) und kommerzielle Angebote (wie z. B. Pluralsight und Datacamp) beobachten und in Erwägung ziehen, punktuell solche Angebote in die Curricula einzubeziehen, wenn vergleichbare eigene oder offene Angebote nicht mit vertretbarem Aufwand realisiert werden können.

¹⁸ https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/691288_OER-Strategie.html

Wo wollen wir hin:

Das SMWK und die Hochschulen setzen sich dafür ein, die **lehr- und lernunterstützende Infrastruktur und Dienste in Anlehnung an die didaktischen und fächerspezifischen Erfordernisse aufzubauen, zu eruieren und weiterzuentwickeln**. Die **Bedarfe** u. a. zu Funktionalitäten, zur Modernisierung, Verbesserung und Innovationen sind regelmäßig **bei den Lehrenden und Lernenden abzufragen**. Die erforderlichen Anpassungen sind an die zuständige Struktur (z. B. BPS Bildungsportal Sachsen GmbH) zu kommunizieren und durch diese zu realisieren.

Besondere Aufmerksamkeit benötigt dabei die **Entwicklung standardisierter Schnittstellen** z. B. zwischen Lehr-/Lernplattformen, bestehenden digitalen Werkzeugen und Infrastrukturen. Besondere technische Anforderungen einzelner Fächerkulturen sollten dabei Berücksichtigung finden. Diese **finden kontinuierlich Eingang in die kooperative Entwicklung der Lehr-Basisinfrastrukturen** (vgl. Kap. 5.1) selbst sowie der diesen **zugrunde liegenden IT-Infrastrukturen und Organisationsformen**. Der Einsatz und die Entwicklung von geeigneten mobilen Anwendungen sind voranzubringen (vgl. Kap 8.1).

Das SMWK und die Hochschulen tragen Sorge dafür, dass die vor Ort Beratung für die Lehrenden, für die Einrichtung ihrer digitalen Lehr-Lern-Umgebungen, ausgebaut wird.

In Abhängigkeit der Ergebnisse der kooperativen Vorstudie zu OER-Repositoryen sind entsprechende Umsetzungsmaßnahmen an den Hochschulen einzuleiten.

7. HANDLUNGSFELD „FORSCHUNG UND TRANSFER“

Die sächsischen Hochschulen leisten Pionierarbeit und sind wichtige **Impulsgeber für die Digitalisierung**. Hier findet exzellente Forschung und Entwicklung zu den unterschiedlichen Facetten der Digitalisierung statt und werden neue Technologien und Methoden für die Digitalisierung geschaffen. In vielen Disziplinen werden große Datenmengen generiert und verarbeitet, wodurch die Hochschulen das Potenzial der Digitalisierung nutzen, die Forschung zu transformieren und innovative Lösungen für komplexe Probleme zu ermöglichen. Digitalisierung für die Forschung

- unterstützt umfassend die Analysen großer Datenmengen zur Erkennung von komplexen Zusammenhängen, die mit herkömmlichen Forschungsmethoden schwer oder gar nicht zu erkennen wären,
- ermöglicht komplexe Modelle zu erstellen und Simulationen durchzuführen, um Hypothesen zu testen und Szenarien zu erforschen, die in der realen Welt schwer oder gar nicht nachzustellen sind,
- hilft in der detaillierten Dokumentation von Forschungsprozessen und erlaubt einfaches Teilen von Forschungsdaten und fördert so Reproduzierbarkeit und Transparenz von Forschung,
- erleichtert in vielerlei Hinsicht die interdisziplinäre Zusammenarbeit und
- ermöglicht interaktive Kunstwerke und digitale Kunstausstellungen sowie interaktive Formate für den Wissenstransfer in die Gesellschaft.

Weitere Chancen gehen vom **Open-Science-Paradigma** aus. Die Offene Forschung trägt generell zur Transparenz und Vertrauenswürdigkeit der Forschung bei. Die Bedeutung von Open-Science-Prinzipien in der Forschungspraxis ist, abhängig von den Fachkulturen, unterschiedlich stark ausgeprägt. Auf Grund der hohen Komplexität des Themas werden sich deren einzelnen Aspekten eigenständige Papiere widmen. Die vorliegende Strategie nimmt in diesem Kontext einzig die Themen **Open Access** (vgl. Kap. 7.3) und Forschungsdatenmanagement (vgl. Kap 7.4). in den Fokus.

Die Digitalisierung für Forschungsprozesse bietet viele Vorteile, birgt jedoch auch einige Risiken und Herausforderungen¹⁹. Digitale Forschungsergebnisse einzelner Disziplinen sind immer wieder deziertes Ziel von Cyberangriffen und bedürfen entsprechender Schutzmechanismen. Ebenso erfordert der Schutz des intellektuellen Eigentums von digitalen Forschungsergebnissen (z.B. Daten, Software, Publikationen) besondere Aufmerksamkeit. Digitalisierung stellt auch vielfältige Herausforderungen etwa im Bereich des Datenschutzes, der Forschungsethik und der Integrität. Die Manipulation von digitalen Daten und Bildern sowie die Frage nach Plagiaten und Fälschungen sind weiterhin relevante Probleme. An den Kunsthochschulen gehören zu den Risiken der Digitalisierung die Fragen zu Authentizität und Originalität, der Schutz geistigen Eigentums, Datenschutz und Ethik sowie die Notwendigkeit, traditionelle Kunstfertigkeiten und Handwerk in einer digitalen Welt zu bewahren.

Diese Strategie zielt im Handlungsfeld „Forschung und Transfer“ primär auf Schaffung, Ausbau und Vernetzung von Unterstützungsangeboten zur Digitalisierung für die Forschung und adressiert die folgenden Teilaspekte:

- Forschung zur Digitalisierung und Nutzung dieser Potenziale für die digitale Transformation der Hochschulen (vgl. Kap. 7.1)
- Anwendung digitaler Methoden in der Forschung (vgl. Kap. 7.2)
- Weiterentwicklung des Open Access Ansatzes (vgl. Kap. 7.3)
- Stärkung des Forschungsdatenmanagements (vgl. Kap. 7.4)
- Unterstützung der Transferbemühungen durch digitale Werkzeuge und Methoden (vgl. Kap.7.5)

Das SMWK wird den Ausbau der notwendigen Kompetenzen und die **Bündelung der Aktivitäten** zur Vermeidung von Parallelprozessen und Stärkung der Skaleneffekte bei der Digitalisierung der Forschung unterstützen.

¹⁹ vergleiche zu den Herausforderungen und Risiken auch die Papiere des Rats für Informationsinfrastrukturen (RFII); <https://rfii.de/de/dokumente/>

7.1 NUTZUNG DER FORSCHUNGSERGEBNISSE FÜR DEN DIGITALEN WANDEL DER HOCHSCHULEN

Sachstand und Herausforderungen:

Die Forschung und Entwicklung in Bezug auf digitale Spitzentechnologien haben in Sachsen eine lange Tradition und zeichnen sich durch eine hohe thematische Vielfalt aus. Die größte Informatikfakultät Deutschlands an der TU Dresden sowie Informatikinstitute an anderen Standorten liefern hervorragende Expertisen in den Bereichen Big Data, Machine Learning und KI, **Hochleistungsrechnen (HPC)**, Softwareentwicklung für Roboter und cyberphysikalische Systeme. Die intelligente Nutzung von Big Data, Machine Learning und KI wird durch das Competence Center for Scalable **Data Analytics** and Artificial Intelligence (ScaDS.AI) – ein Verbund der Universitäten Dresden und Leipzig sowie der Leibniz-Gesellschaft in Kooperation mit Partnern aus der Wirtschaft erforscht und vorangetrieben (eines der sechs nationalen KI-Kompetenzzentren).²⁰ Mit dem 5G Lab Germany ist Sachsen der deutsche Hotspot für Basistechnologien der Kommunikation und komplex vernetzter Echtzeit-Sensor-Aktor-Systeme in den Bereichen Konnektivität der nächsten Generation geworden. Der nächste Schritt auf dem Weg in Richtung Quantentechnologie bzw. Quantenkommunikation ist bereits gesetzt und wird weiter gegangen. Eine vollständige Abbildung sächsischer Stärken im Bereich der digitalen Technologien ist an dieser Stelle jedoch nicht möglich.²¹

Methoden der Künstlichen Intelligenz und das **High-Performance-Computing** helfen, Forschungsprozesse in verschiedenen Bereichen sowie in den Hochschulen selbst weiter zu entwickeln, etwa um deutlich umfassendere Simulationen durchzuführen oder sehr große Datensätze in bisher nicht möglichen Dimensionen zu analysieren. Digitale Tools gestatten Forschenden einfacher zusammenzuarbeiten, Ideen auszutauschen, Daten in Echtzeit zu teilen und gemeinsame Projekte voranzutreiben – auch geografisch gesehen – in interdisziplinärer und internationaler Zusammenarbeit. Voraussetzung dafür ist eine angemessene Bereitstellung leistungsfähiger IT-Infrastrukturen und digitaler Dienste (vgl. Kap. 5).

Die Bandbreite der Themenfelder geht weit über die Informatik und die Technikwissenschaften hinaus und umfasst auch die Medizin, die Natur- und Wirtschaftswissenschaften. Forschende in den Geistes- und Sozialwissenschaften befassen sich mit den sozialen Auswirkungen der Digitalisierung oder mit den damit verbundenen Prozess- und Arbeitsveränderungen („Digital Humanities“). Der Einsatz digitaler Methoden in der Forschung variiert dabei stark je nach Fachdisziplin, Forschungsfrage und Datenart. So manifestiert sich die Digitalisierung in den Ingenieurwissenschaften durch virtuelle Prototypen, digitale Zwillinge, Internet der Dinge (IoT), Industrie 4.0, Additive Fertigung (3D-Druck), Automatisierung und Robotik. Die Hochschulmedizin setzt die digitalen Methoden ein, um z. B. die Patientenversorgung zu verbessern und die medizinische Forschung voranzutreiben. Die Themen reichen von der medizinischen Bildgebung und Diagnostik bis hin zur Telemedizin und Fernüberwachung. Die Digitalisierung eröffnet auch neue Möglichkeiten für die künstlerische Praxis in den Kunst- und Musikhochschulen. Künstlerinnen und Künstler nutzen dort bereits heute digitale Technologien, um innovative Kunstwerke, interaktive Installationen, digitale Medienprodukte und experimentelle Musik mittels Computergrafik, 3D-Modellierung, Virtual Reality, Multimedia-Komposition und elektronischer Musikproduktion zu schaffen.

Forschung zur Digitalisierung hat auch große Potenziale für die digitale Transformation in den Bereichen Lehre und Verwaltung. Ein Beispiel ist das Projektvorhaben "KI-StudiUm" an der Westsächsischen Hochschule in Zwickau zur Etablierung einer KI-basierten adaptiv individualisierten Studierumgebung für Studierende und Hochschulverwaltung.

²⁰ <https://ki-zentren.net/>

²¹ Siehe dazu auch *Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen* (S. 20 ff), *Weißbuch Forschung in Sachsen* (<https://www.forschung.sachsen.de/strategieprozess-fuer-die-forschung-in-sachsen-5022.html>), und die *KI-Strategie* (<https://www.smart.es.sachsen.de/ki-strategie-fuer-den-freistaat-sachsen-4684.html>),

Wo wollen wir hin:

Die sächsischen Hochschulen sind weiterhin national und international etablierte Leuchttürme in der Forschung zur Digitalisierung. Sie nutzen diese zur Erzeugung neuen Wissens und machen diese Erkenntnisse international sichtbar.

Die Hochschulen und das SMWK unternehmen Anstrengungen, damit Forschungsergebnisse im Bereich Digitalisierung ihren Weg in neue Anwendungsfelder in den sächsischen Hochschulen – in der gesamten Breite der Forschung, der Lehre und in der Hochschulverwaltung – finden.

7.2 DIGITALE METHODEN IN DER FORSCHUNG

Sachstand und Herausforderungen:

Die Digitalisierung hat erheblichen Einfluss auf die Forschungsprozesse an den Universitäten, den Hochschulen für angewandte Wissenschaften und auf die Praxis in den Kunst- und Musikhochschulen. Die Bandbreite der in der Forschung eingesetzten Methoden ist sehr groß und reicht vom Sammeln, Speichern und Auswerten teils gewaltiger Datenmengen (vgl. Kap. 7.4), über die immersive Science (Anwendung von **Virtual Research Environments (VRE)** bzw. virtuellen Forschungsumgebungen) bis hin zu Simulationsberechnungen, Big Data-Analysen, Machine Learning und Nutzung künstlicher Intelligenz.

Der Einsatz digitaler Methoden in der Forschung variiert sehr stark je nach Fachdisziplin, Forschungsfrage und Datenart. So z. B. manifestiert sich die Digitalisierung in den **Ingenieurwissenschaften** durch virtuelle Prototypen, digitale Zwillinge, Internet der Dinge (IoT), Industrie 4.0, Additive Fertigung (3D-Druck), Automatisierung und Robotik. Die **Hochschulmedizin** setzt digitale Methoden ein, um z. B. die Patientenversorgung zu verbessern und die medizinische Forschung voranzutreiben. Die Themen reichen von der medizinischen Bildgebung und Diagnostik bis hin zur Telemedizin und Fernüberwachung. Die Digitalisierung eröffnet auch neue Möglichkeiten für die künstlerische Praxis in den Kunst- und Musikhochschulen. Künstlerinnen und Künstler nutzen dort bereits heute digitale Technologien, um innovative Kunstwerke, interaktive Installationen, digitale Medienprodukte und experimentelle Musik mittels Computergrafik, 3D-Modellierung, Virtual Reality, Multimedia-Komposition und elektronischer Musikproduktion zu schaffen.

Wo wollen wir hin:

Die Aufgabe bleibt nach wie vor eine **moderne digitale Ausstattung der Forschungsumgebungen** zu schaffen. Die diesbezüglichen Anforderungen finden Eingang in die kooperative Entwicklung der Basisinfrastrukturen.

Die Hochschulen stellen sicher, dass die Forschenden über den Zugang zu adäquaten digitalen Technologien verfügen und ermöglichen ihnen entsprechende Methoden zu lernen und anzuwenden.

7.3 PUBLIZIEREN IM OPEN ACCESS

Sachstand und Herausforderungen:

Bund und Länder haben im Juni 2023 Leitlinien zum Thema Open Access veröffentlicht. Darin drücken Sie das gemeinsame politische Ziel aus, „...“, dass die Transformation des wissenschaftlichen Publizierens zu Open Access innerhalb der nächsten Jahre abgeschlossen und das offene Publizieren wissenschaftlicher Ergebnisse aus öffentlich finanzierter Forschung zum Standard werden soll.“²²

Durch wissenschaftliches Publizieren werden die Ergebnisse wissenschaftlicher Tätigkeit verbreitet und Forscherinnen und Forschern zugänglich gemacht. Traditionell wird der Erfolg von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Forschungsprojekten zuerst anhand von Publikationen gemessen. Um Open Science voranzutreiben, sind allerdings neue Methoden notwendig. Zur Messung wissenschaftlicher Leistung sollen künftig neben den publizierten Forschungsinhalten auch Forschungsdaten, Methoden, Reviewtätigkeit oder Kommentare mit einbezogen werden.²³

²² *Open Access in Deutschland - Gemeinsame Leitlinien von Bund und Ländern*, <https://www.kmk.org/aktuelles/artikelansicht/leitlinien-von-bund-und-laendern-zu-open-access.html>, S.5 (zuletzt aufgerufen am 7.7.2023)

²³ *vgl.:* <https://ag-openscience.de/open-science/> (zuletzt aufgerufen am 12.4.2023)

Mehrere Bundesländer haben bereits Open Access-Strategien formuliert. Im Freistaat Sachsen sind im Koalitionsvertrag 2019 bis 2024 strategische Überlegungen zum Thema Open Access vereinbart. Eine entsprechende Open Access-Agenda ist in Arbeit.

Die überwiegende Zahl (acht) der Hochschulen verfügt über eine Open-Access-Policy. Sofern diese vorliegt, sind in den Hochschulen Open Access Verantwortliche benannt. Fünf Hochschulen, darunter alle Universitäten, haben jeweils ein zentrales Publikationsbudget etabliert. Die aktuell existierenden Strukturen sind in der überwiegenden Zahl der Hochschulen im Wandel und werden nach und nach an die Anforderungen des Publizierens in Open Access angepasst.

In elf Hochschulen bestehen Kooperationen zum Thema Open Access. Diese erstrecken sich von der Erwerbungs koordinierung durch das Konsortium der wissenschaftlichen Bibliotheken über Beratungstätigkeit für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende bis hin zum Betrieb des gemeinsamen sächsischen Dokumentations- und Publikationsservers Qucosa. An der TU Chemnitz arbeitet derzeit ein Universitätsverlag mit OA-Komponente.

Open Access wird durch verschiedene Finanzierungsmodelle umgesetzt. Wie in anderen Bundesländern auch, stehen in Sachsen die Finanzierungsmodelle der DEAL-Verträge neben anderen, durch das Konsortium geschlossenen Transformationsverträgen oder Verträgen mit Flat-Rate-Komponenten und weiteren Finanzierungsmodellen. Eine vom Wissenschaftsrat empfohlene Einbettung der Publikationskosten in den Forschungsprozess ist bislang nur in Ansätzen zu verzeichnen.

In den sächsischen Hochschulen besteht kein Zweifel an der enormen Wirkung von Veröffentlichungen im Open Access für einen verbesserten Wissenstransfer, erhöhte Downloadzahlen²⁴ und einen in der Folge anzunehmenden Zitationsvorteil.²⁵

Unterschiedliche Fachkulturen führen zu deutlichen Unterschieden in der Bewertung und Anwendung von Open Access.

Wo wollen wir hin:

In Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Wissenschaftsrates, besteht im Freistaat Sachsen das Ziel, offenes Publizieren wissenschaftlicher Ergebnisse aus öffentlich finanzierter Forschung als Standard zu etablieren. Die Hochschulen:

- Benennen in ihren Einrichtungen **Open Access-Verantwortliche** und statten diese mit einem robusten Mandat aus,
- tragen Sorge für den **Aufbau von Kompetenzen** zu Open Access in allen Einrichtungen,
- schaffen **zentrale Publikationsbudgets** mit Kostenmonitoring in den Einrichtungen,
- ermöglichen die **Vielfalt wissenschaftlicher Publikationssysteme und Finanzierungsmodelle**,
- prüfen die Möglichkeit von Diamond Open Access-Veröffentlichungen in einem austarier- ten Verhältnis neben verlagsbasierten Publikationswegen,
- gewährleisten die Qualitätssicherung der publizierten Inhalte,
- stoßen, wo notwendig, einen Kulturwandel in den Fachbereichen der Hochschulen hin zu Open Access an und
- entwickeln schrittweise die Reputationssysteme in den Einrichtungen weiter.

Die Open-Access-Agenda begleitet diesen Prozess. Es ist zu klären, inwieweit LRK und SMWK bei der Weiterentwicklung bzw. Bildung sinnvoller kooperativer Strukturen im Sinne von Open Access unterstützen können.

7.4 FORSCHUNGSDATENMANAGEMENT

Sachstand und Herausforderungen:

Digitale Daten spielen eine entscheidende Rolle für den wissenschaftlichen Fortschritt. Sie tragen zu Erkenntnisgewinn und Innovation bei und sind damit strategisch wichtig für die internationale Wettbewerbsfähigkeit. Für ihre legale Verarbeitung, z. B. als Trainingsdaten für maschinelle Lern-

²⁴ DEAL-Operations: Zahlen und Fakten 2021, https://deal-konsortium.de/images/documents/DEAL_Zahlen_und_Fakten_2021.pdf (zuletzt aufgerufen am 11.4.2023)

²⁵ Hopf, David, Sarah Dellmann, Christian Hauschke und Marco Tullney. 2022. *Wirkungen von Open Access. Literaturstudie über empirische Arbeiten 2010-2021*. Technische Informationsbibliothek (TIB). <https://doi.org/10.34657/7666>

und KI-Methoden, ist „FAIRes“ Forschungsdatenmanagement (FDM) eine wesentliche Voraussetzung. Zusätzlich bilden offene Daten, die im Zuge wissenschaftlicher Vorhaben entstehen, eine Säule des Open-Science-Paradigmas.

Mit dem Aufbau der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) entstehen Strukturen für ein leistungsfähiges Forschungsdatenmanagement. NFDI hat die Zielsetzung, Standards im Datenmanagement zu setzen und als digitaler, regional verteilter und vernetzter Datenraum zu fungieren. An den geförderten NFDI-Konsortien sind auch mehrere sächsische Einrichtungen beteiligt. Die NFDI-Aktivitäten und die Anstrengungen auf Landesseite werden durch die sächsische Landesinitiative zum Forschungsdatenmanagement SaxFDM flankiert – einer Initiative der sächsischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zur Vernetzung, Kooperation und Koordination der Aktivitäten im Bereich des Forschungsdatenmanagements. Die Schwerpunkte liegen auf dem landesweiten Aufbau gemeinsamer Datenmanagement-Dienste, dem Kompetenzaufbau sowie Beratungs- und Weiterbildungsangeboten.

Limitierende Faktoren im Bereich des Forschungsdatenmanagements an den meisten sächsischen Hochschulen sind, laut Umfragen von SaxFDM, die **infrastrukturellen Gegebenheiten**. Die Datenspeicherung sehr großer Datenmengen übersteigt eigene Hardwarekapazitäten. Das Netzwerk (Bandbreite/Latenzen) erlaubt keine komplexen Berechnungen und Modellierungen. Die bestehenden Cloud-Services an den Einrichtungen sind sehr unterschiedlich. Eine sachsenweite Cloud mit einem einheitlichen Support, die es ermöglicht, Daten reibungslos zu teilen bzw. kollaborativ und synergetisch zu verarbeiten, existiert nicht. Viele notwendige FDM-Dienste sind an den Einrichtungen nicht vorhanden.

Der Austausch von Daten ist mittlerweile auch eine Grundlage von Forschungsk Kooperationen von Wissenschaft und Industrie und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Wirtschaft. Die TU Dresden baut gemeinsam mit anderen Partnern eine **Datentreuhandstelle** für den sächsischen Wissenschafts- und Wirtschaftsraum auf. Sie soll zukünftig als vertrauenswürdiger Intermediär den Austausch sensibler Daten (z. B. personenbezogene Daten oder in Bezug auf geistiges Eigentum schutzwürdige Daten) zwischen Datengebern und Datennutzern rechtlich absichern und praktisch ermöglichen. Eine dauerhafte Einrichtung von (einer) Datentreuhandstelle(n) wäre im Interesse der sächsischen Forschung.

Eine weitere Herausforderung ist die Stärkung der **Datenkompetenzen²⁶ der Forschenden, Studierenden und Lehrenden**. Aktuell existieren noch keine umfassenden zertifizierten Lehr- und Weiterbildungsstrukturen/-programme, die sowohl grundlegende Fertigkeiten, als auch fachspezifisches Wissen vermitteln. In diesem Kontext sind das Forschungsdatenmanagement und **Data Science** (vgl. Kap. 7.5) zusammen zu denken.

Wo wollen wir hin:

Die Hochschulleitungen entwickeln (in Zusammenarbeit mit SaxFDM) **fachspezifische Forschungsdaten-Policies** und setzen diese um. Gleichzeitig etablieren sie eine **FDM-Governance** innerhalb ihrer Hochschule und schaffen Anreize für Forschende, notwendige Kompetenzen für ein FAIRes Forschungsdatenmanagement zu entwickeln.

Das SMWK unterstützt kooperative Aktivitäten der sächsischen Hochschulen zum FDM und Data-Science in einem hochschulübergreifenden Verbund und zwar hinsichtlich:

- der **infrastrukturellen Voraussetzungen** für das zu erwartende Datenaufkommen, auch im Hinblick auf die Langzeitarchivierung (vgl. Kap. 5.2) und andere technische FDM-Dienste,
- klarer **Aufgabenteilung beim Betrieb von IT-Infrastrukturen** zwischen klassischen IT-Infrastruktur-Dienstleistern (z. B. Rechenzentren) auf der einen Seite sowie Forschungseinrichtungen und wissenschaftlichen Bibliotheken auf der anderen Seite,
- Aufbau qualitätsgesicherter **Beratung** zu Standards und Rechtsfragen (vgl. Kap. 4.4) sowie zur nachhaltigen Etablierung einer vertrauenswürdigen Datentreuhandstelle als Datenvermittler innerhalb der Wissenschaft und zwischen Forschung und Wirtschaft,
- einer **Datenkompetenzvermittlung** für Lehrende, Studierende und Forschende,

²⁶ Die Schlüsselaspekte von Datenkompetenzen sind: relevante Daten zu identifizieren, zu sammeln und zu verstehen, Daten zu analysieren und Muster, Trends oder Zusammenhänge darin zu erkennen, Daten zu visualisieren, effizient zu organisieren, zu speichern und zu verwalten. Datenkompetenzen beinhalten das Verständnis von Datenschutzprinzipien, rechtlichen Bestimmungen und ethischen Richtlinien im Umgang mit Daten.

- Ausbau bzw. Schaffung von komplementären, in den Fachdomänen benötigten Repositorien, wenn für diese in der NFDI bzw. der EOSC keine für die Fachwissenschaftler und Fachwissenschaftlerinnen nutzbaren Lösungen existieren.

Das SMWK und die Hochschulen sorgen für die Rückbindung sächsischer Strukturen und Aktivitäten zu [GAIA-X](#) und [European Open Science Cloud \(EOSC\)](#).

7.5 DIGITALE WERKZEUGE UND METHODEN IM TRANSFER

Sachstand und Herausforderungen:

Zu den zentralen Aufgaben der Hochschulen gehört neben Forschung und Lehre auch der Transfer (die sog. dritte Mission) in die Wirtschaft, Gesellschaft, Kultur, Politik und Verwaltung.²⁷ Der Transfer ist keine Einbahnstraße, sondern ein rekursiver Prozess, der dazu beitragen kann, dass:

- Praxis und Gesellschaft gut informiert sind und sich in den wissenschaftlichen Diskurs einbringen können, was wiederum höhere Legitimität erzeugt,
- Hochschulen die Erfahrungen und Bedarfe der außerhochschulischen Akteure besser in ihre Forschung und Lehre integrieren können (die frühzeitige Einbeziehung von Anwendern kann den Impact der Forschung und Entwicklung signifikant steigern) und/oder
- Wissen gemeinsam erzeugt wird (Ko-Produktion).

Die Digitalisierung eröffnet neue Möglichkeiten für den Transfer: Sie stärkt die Transparenz, erhöht die Reichweite der Forschung, die Geschwindigkeit der Vernetzung und ermöglicht die Erschließung neuer Adressatenkreise. Der Einsatz neuer digital gestützter Kommunikations- und Kollaborationsformen erleichtert ferner die Pflege des Dialogs der Hochschulen mit den außerhochschulischen Akteuren. Die Digitalisierung, in Verbindung mit der Öffnung von Forschungsprozessen, trägt mittelbar zur Intensivierung des Transfers bei. Die virtuellen Demonstrationen und Simulationen senken die Kosten der Prototypen, indem sie es Forschenden und potentiellen Anwendern ermöglichen, neue Technologien in einer virtuellen Umgebung zu erleben und zu verstehen, bevor sie physisch implementiert sind. Von der Digitalisierung können alle gängigen Transferkanäle profitieren. Die Potentiale der Digitalisierung für die Verbesserung des Transfers, sind je nach Transferkanal unterschiedlich (vgl. **Tab. 1**).

Ähnlich wie bei der Lehre, kann die Digitalisierung den Kernbereich des Transfers – die Interaktion der Menschen miteinander – nicht ersetzen, sondern ergänzen.

Im Freistaat Sachsen existiert insgesamt eine große Anzahl unterschiedlicher Transferangebote und -mittler. Ein Beispiel hierfür ist das Transferportal von [Saxony](#)⁵ der Hochschulen für Angewandte Wissenschaften oder gesonderte Strukturen an den jeweiligen Hochschulen, wie z. B. das Center TUD|excite Digital gestützter Transfer spielt bislang eher punktuell eine Rolle und hat noch einen Projektcharakter.

²⁷ Vgl. Wissenschaftsrat (2016): *Wissens- und Technologietransfer als Gegenstand institutioneller Strategien*.

	eher niedrig	mittel	eher hoch
Klassischer Technologietransfer			
Gemeinsame Forschungsprojekte		X (digitale Kooperationsbörsen)	
Patente, Lizenznahme oder Kauf von Technologie			X
Interdisziplinäre und hochschulübergreifende Nutzung der Forschungsinfrastrukturen und Geräten, Öffnung für die Wirtschaft			X
Datentransfer			X (vgl. Kap. 7.4)
Gründungen	X		
Transfer über Köpfe			
Praktika, Abschlussarbeiten, Personalaustausch			X
Wissenschaftliche Weiterbildung			X Eröffnung der Vorlesungen für außerhochschulische Gäste
Vermittlung der Absolventen für die Region		X	
Transfer in die Gesellschaft			
Angebote für das lebenslanges Lernen			X Eröffnung der Vorlesungen für außerhochschulische Gäste
Erkenntnistransfer in die Gesellschaft			X
Zivilgesellschaftliche Forschungskoooperation / Citizen Science			X (digitale Crowdsourcing-Angebote)

Tab. 1: Potenziale der Digitalisierung für die Verbesserung des Transfers

Wo wollen wir hin:

Das SMWK wird die sächsischen Hochschulen bei der Entwicklung digital gestützter Formate der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft unterstützen. Die Hochschulen selbst werden Anstrengungen unternehmen, die bestehenden Transferstrukturen und -instrumente hochschulübergreifend mit virtuellen Formaten anzureichern. Die gemeinsamen Ziele sind, die Wissenschaftskommunikation auch im digitalen Raum zielgruppenorientiert zu führen und entsprechende Kanäle und Themen in einem integrierten Gesamtkonzept zu bündeln.

8. HANDLUNGSFELD „ADMINISTRATIVE HOCHSCHULPROZESSE“

Die Digitalisierung kann helfen, die administrativen Hochschulprozesse **neu aufzustellen**. Sie verbessert die **Transparenz** und **erweitert deren Wirkungsmöglichkeiten**. Daraus ergibt sich das Potential, die Zufriedenheit der Studierenden, Forschenden und Beschäftigten zu steigern, indem **neue Formen der Zusammenarbeit** gefördert und **Routineaufgaben minimiert** werden. Sie kann die Wiederverwendbarkeit von Daten und Dokumenten, die einmalige Erfassung und Abspeicherung aller Arten elektronischer Angaben oder die **schnelle Reaktionsfähigkeit** im Kontakt zu Studierenden, externen Dritten oder Beschäftigten der Hochschule erleichtern. Die Digitalisierung ermöglicht auch **neue Dienstleistungen für Beschäftigte und Studierende**, die im analogen Bereich so nicht möglich gewesen wären.

Voraussetzend für einen erfolgreichen digitalen Wandel ist, die relevanten **Hochschulverwaltungsprozesse auf ihre Effektivität und Effizienz zu überprüfen** und den Möglichkeiten der Digitalisierung anzupassen.

Allen Beteiligten ist bewusst, dass diese Entwicklungen und die nachstehenden Herausforderungen erhebliche neue Ressourcen und deren auskömmliche Finanzierung erfordern.

Die sächsischen Hochschulen betonen die Wichtigkeit und Notwendigkeit der Digitalisierung der administrativen Hochschulprozesse. Klare Schritte in Richtung digitalisierter Verwaltungsprozesse sind besonders mit der Einführung von **Campusmanagement-Systemen** (CaMS) gemacht worden. Abhängig vom Profil der jeweiligen Hochschule und dem bisherigen Entwicklungsstand kommen weitere IT-Systeme und -Anwendungen zum Einsatz. Die Hochschulen treiben aktiv eigene Projekte zur digitalen Ausgestaltung, vornehmlich der unterstützenden Verwaltungsprozesse, voran.

Trotz dieser Erfolge sehen die Hochschulen im Hinblick auf die Algorithmierung von administrativen Hochschulprozessen Verbesserungspotenziale.

Weitreichende Gesetzesvorgaben, der fortlaufende technische Fortschritt und die steigenden Anforderungen seitens Gesellschaft und Öffentlichkeit beeinflussen und beschleunigen die Digitalisierung in den administrativen Hochschulprozessen. Gleichzeitig wird die Weiterentwicklung der Digitalisierung durch Datenschutzbestimmungen gehemmt. In diesem Spannungsfeld sind digitale Möglichkeiten und wünschenswerter Schutz individueller Daten stets abzuwägen.

Hinsichtlich der gesetzlichen Verpflichtungen, vor allem aus dem Sächsischen E-Government-Gesetz (SächsEGovG), dem **Onlinezugangsgesetz** (OZG) und der europäischen **Single Digital Gateway-Verordnung** (SDG) stehen die Hochschulen vor ähnlichen Herausforderungen wie die gesamte öffentliche Verwaltung.

Gleicherweise werfen zukünftige Technologien ihre Schatten voraus, allen voran die Künstliche Intelligenz (KI). In ausgewählten Teilbereichen der Verwaltung kann die KI helfen, Services personalisierter und damit intuitiver zu gestalten. KI-gestützte Lösungen versprechen in den Bereichen der Hochschulverwaltung hohen Nutzen, besonders dort wo große Datenmengen verarbeitet werden (könnten).

Die strategischen Ziele des Handlungsfeldes „administrative Hochschulprozesse“ bestehen darin,

- die Teilprozesse des **studentischen Lebenszyklus** medienbruchfrei und interoperabel mit angrenzenden sowie übergeordneten Systemen und Portalen unter Beachtung der Grenzen des Datenschutzes zu gestalten (vgl. Kap. 8.1),
- Medienbrüche in den **Forschungsverwaltungsprozessen** abzubauen sowie die Forschungsinformationssysteme auf der Grundlage einer konsistenten Datenbasis weiter digital zu ertüchtigen (vgl. Kap. 8.2),
- die **unterstützenden Prozesse** umfassend digital zu untersetzen und zusätzliche digitale Verwaltungsdienste für die Unterstützungsprozesse der Hochschulen bereitzustellen (vgl. Kap. 8.3) sowie
- die **Kompetenzen** der Beschäftigten der Hochschulverwaltungen zu stärken (vgl. Kap. 8.4).

Für diese Ziele sind zum einen einheitliche Standards bezüglich der Architektur und des Datenaustauschs hochschulübergreifend zu erarbeiten und zu implementieren. Zum anderen ist ein verlässliches und nachhaltiges Serviceportfolio zu entwickeln, auf dessen Grundlage gemeinsame Lösungen umgesetzt und bestehende Services und Angebote – wo möglich und hinsichtlich der jeweiligen Hochschule geboten – gebündelt, gemeinsam ergänzt und erweitert werden.

8.1 DIGITALISIERUNG STUDIUMBEZOGENER PROZESSE

Sachstand und Herausforderungen:

Die kommende Generation an Studierenden setzt das Vorhandensein digitaler Anwendungen, Plattformen und Angebote rund um den **studentischen Lebenszyklus** (engl. student life cycle, SLC) voraus. Die sächsischen Hochschulen haben hierauf entsprechend reagiert und ihren Fokus stark auf die digitale Ausgestaltung ihrer SLC-Prozesse gelegt. Sie weisen einen hohen Digitalisierungsgrad in den Bereichen Bewerbung, Studienbescheinigungen, Studienverlauf und Exmatrikulationsbescheidung aus. Naturgemäß variieren Ziele, Ausstattungen, Standards und Prozesse teilweise stark in der sächsischen Hochschullandschaft.

Die Notwendigkeit weiterer Entwicklung in diesem Bereich resultiert aus einer Vielzahl an komplexen Bundes- und EU-Gesetzen und Verordnungen. So definiert das OZG im Themenfeld Bildung, speziell in der Lebenslage Studium drei sogenannte Leika-Leistungen, die in die Umsetzungsverantwortung der (sächsischen) Hochschulen fallen. Diese Leistungen sind Studienplatzvergabe, Anerkennung von Bildungsabschlüssen und der studentische Lebenszyklus.

Die gesetzeskonforme Digitalisierung des SLC stellt die Hochschulen vor eine Vielzahl an Herausforderungen. Sowohl die Menge der technischen Herausforderungen, als auch die Vielzahl der involvierten Akteure sorgt für eine hohe Komplexität in diesem Bereich. Aktuell gibt es weitreichende Vorgaben, die zu realisieren sind. Diese werden wiederum mittels verschiedener Projekte, Initiativen und Programme nachnutzbar umgesetzt (z. B. als Plattformen, Standards, Methoden, Anwendungen). Eine (koordinierte) Verwirklichung der Gesetzesvorgaben, z. B. wesentliche technische oder organisatorische Umsetzungsvorhaben des **Once-Only-Prinzips**, stehen erst am Beginn. Die technische und dem Datenschutz Genüge leistende Modernisierung und Verknüpfung der Register zur Ermöglichung automatisierter Datenabgleiche (vgl. **Registermodernisierung**) sowie die Sicherstellung der Datensouveränität jedes Einzelnen (vgl. **Datenschutzcockpit**) sind noch nicht geschaffen.

Die Hochschulen setzen flächendeckend CaMS (z. B. von HIS eG, Datenlotsen, SAP) ein und erreichen unterschiedliche und stark system- und modulabhängige OZG-Reifegrade. Auf Landesebene werden unter der Federführung Sachsen-Anhalts für das Themenfeld „Bildung“ aktuell in Zusammenarbeit mit den CaMS-Anbietern und dem Bund die notwendigen Rahmenbedingungen definiert. Als im Aufbau befindliche exemplarische Once-Only-Lösungen seien hier die **„Nationale Bildungsplattform“** und die **„Plattform für internationale Studierendenmobilität“** (PIM) als digitale Vernetzungsinfrastrukturen für Bildung genannt. Das Standardisierungsvorhaben **„xHochschule“** entwickelt eine Spezifikation für einen verlustfreien Datenaustausch, sowohl zwischen Hochschulen direkt, als auch im Wechselverhältnis „Schule – Hochschule“ oder „Studierender – Hochschule“ (bspw. im Zuge eines Studiengangwechsels oder eines Auslandsaufenthalts).

Wo wollen wir hin:

Die Aufgabe der Hochschulen in den kommenden Jahren wird es sein, die gesetzlichen Vorgaben der EU und des Bundes (kooperativ) umzusetzen, d.h. die verwaltungsinternen Abläufe im Sinne einer Ende-zu-Ende-Digitalisierung (durchgängig, vollständig und medienbruchfrei / nur einmalige Erfassung der Daten notwendig) weiter zu ertüchtigen und serviceorientierte Angebote (ortsungebunden, selbsterklärend und schnell) kontinuierlich auszubauen. Im Zuge einer übergreifender Bearbeitung des SLC sind Kooperations- und Koordinationsstrukturen zu schaffen, die auf Basis von Schnittstellen und unter Nutzung verschiedenster Portale eine Gesamtarchitektur bereitstellen. Die zu schaffende Architektur bedarf eines abgestimmten Vorgehens aller partizipierenden Akteure.

Den Studieninteressierten/Studierenden werden durch die sächsischen Hochschulen perspektivisch **Ende-zu-Ende-Lösungen** angeboten, die den Ansprüchen von **Once-Only** gerecht werden und eine hohe Orientierung am Nutzenden aufweisen. Die Etablierung standardisierter Schnittstellen und Portale soll den Hochschulen hierbei Unterstützung sein. An Bedeutung wird der künftige direkte und medienbruchfreie Austausch von Studierendendaten über die Hochschulen hinaus gewinnen, sodass die CaMS auf Basis definierter Standards interoperabel zu gestalten sind (vgl. xHochschule).

Die eingesetzten CaMS sind zielorientiert anzupassen und leistungsfähig zu gestalten, um künftige Anbindungen an EU- und Bundesportale/-plattformen sowie den höchsten OZG-Reifegrad im Sinne des SDG zu ermöglichen. Eine verstärkte Kooperation mit und gebündelte Kommunikation zu den CaMS-Anbietern ist erforderlich, um essenzielle Anforderungen auf dem Weg zu Once-Only zum Standard in den Campusmanagementsystemen - und somit nachnutzbar - werden zu lassen.

Doch die Möglichkeiten der Digitalisierung beschränken sich nicht nur auf die Umsetzung von (kommenden) Vorgaben des OZG(-Änderungsgesetzes / OZG 2.0) und anderer Gesetze und Verordnungen. Neben den klassischen SLC-Prozessen erfordert auch die **Alumniverwaltung** digitale Angebote zur Bindung von und Kontaktpflege zwischen ehemaligen Studierenden/Beschäftigten. Das Angebot virtueller Campustouren gewinnt zunehmend an Bedeutung, um besonders ausländische Studieninteressierte zu gewinnen. Weiterhin ist zu eruieren, inwiefern der Studierenden Support durch die Erweiterung um digitale Sprechstunden und **KI-unterstützte Chatbots** zur Verbesserung des Service (auch auf mobilen Anwendungen, vgl. Kap. 6.3) beitragen kann. Ob KI-basierende Lösungen in den Verarbeitungsprozessen von Studierendendaten perspektivisch eingesetzt werden könnten, ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht abschließend bewertbar.

8.2 DIGITALISIERUNG DER FORSCHUNGSVERWALTUNGSPROZESSE

Sachstand und Herausforderungen:

Die Forschungsverwaltungsprozesse umfassen die Planung, Antragstellung und Abwicklung von Forschungsprojekten sowie die Beratung zu Fördermöglichkeiten, über die Einwerbung von Drittmitteln bis hin zur Veröffentlichung von Forschungsinformationen. Die Struktur und Organisation der Forschungs(informations)verwaltung variiert je nach Größe und Forschungsschwerpunkten der Hochschulen.

Ein zentrales Element der Forschungsverwaltung ist ein Forschungsinformationssystem (FIS). Im FIS können Forschungsdaten, Publikationen, Projekte und andere relevante Informationen in geeigneter und angemessener Weise gesammelt, gespeichert, verarbeitet, analysiert und veröffentlicht werden. Die FIS können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der (interdisziplinären) Zusammenarbeit und dem Austausch von Informationen unterstützen. Ferner ermöglicht das FIS, die mit Projekten einhergehenden Informationen für verschiedene Berichtsanlässe einheitlich und strukturiert zu erfassen und zu verarbeiten. Forschungsinformationen werden auch im Rahmen strategischer Entwicklungsprozesse verarbeitet, die unter anderem bestimmt werden durch Rankings und Wettbewerbe um die besten Köpfe – dieser Trend wird anhalten. „Der Wissenschaftsrat sieht in einer Kombination der Standardisierung von Datenformaten und der Einführung von Forschungsinformationssystemen den geeignetsten Lösungsansatz für einen professionellen Umgang mit Informationen zu Forschungsaktivitäten.“²⁸

Die FIS-Landschaft an den sächsischen Hochschulen (und den Bibliotheken) ist aktuell durch eine stark heterogene System- und Datenlandschaft gekennzeichnet.²⁹ Die Systeme sind sowohl kommerziell als auch „open-source“ und unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Einsatzspektren, zugrunde liegenden Datenmodellen und Schnittstellen. Der vom Wissenschaftsrat empfohlene **Kerndatensatz-Forschung** (KDSF)³⁰ findet unterschiedlich Anwendung. In Bezug auf die Forschungsverwaltung/FIS sind keine hochschulweiten Netzwerke oder Arbeitsgruppen etabliert, die systemübergreifend Fragestellungen und Herausforderungen thematisieren.

Die Hochschulen durchlaufen eine Vielzahl an administrativen Prozessen zur effektiven Verwaltung von Forschungs- (und Drittmittel-)projekten, die über den reinen Betrieb eines FIS hinausgehen. Für den Datenaustausch mit Förderinstitutionen müssen Forschende bei Förderbeantragungen und -berichten derzeit mit einer unüberschaubaren Menge an unterschiedlichen, nicht interoperablen Antrags- und Berichtsformularen sowie Förderinformationen umgehen. Diese sind häufig nicht medienbruchfrei. Die dadurch entstehenden Verwaltungsaufwände, sowohl für die Forschenden als auch für die Hochschulverwaltungen, sind häufig erheblich.

²⁸ https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/2855-13.pdf?__blob=publicationFile&v=1

²⁹ Derzeit kommen an den sächsischen Hochschulen vielfältige Forschungsinformationssysteme zum Einsatz oder befinden sich in der Einführung (u. a. PURE, VIVO, Esplo, leuris, DSpaceCRIS).

³⁰ https://www.wissenschaftsrat.de/download/2020/pm_2720.html

Wo wollen wir hin:

Für die langfristig interoperable und medienbruchfreie Gestaltung der im Zuge der Forschungsverwaltung bestehenden Prozesse sind u. a. Lösungen gemeinsam mit den öffentlichen Fördereinrichtungen und den Hochschulen zu initiieren und zu entwickeln.

Bei der Einführung und Nutzung von FIS an Hochschulen sind ein hochschulübergreifendes Verständnis und Vorgehen anzustreben und Verbundeffekte zu nutzen. Die Schaffung einer **konsistenten und nachhaltigen Datenbasis** für die eingesetzten FIS ist von grundlegender Wichtigkeit. Die Kompatibilitäten der FIS zu angrenzenden Systemen (ERP, DMS, CaMS, u. a.) sind anzustreben, um Synergien bestmöglich zu nutzen und doppelte Dateneingaben zu vermeiden. Mittelfristig ist auch die Möglichkeit eines hochschulübergreifenden Datenaustauschs sicherzustellen (Interoperabilität). Die Anwendung der **KDSF**-Standards legt den Grundstein für ein vernetztes Forschungsinformationssystem, das langfristig zu einem gesamtheitlichen Forschungsmanagement führen kann. Dafür sind umfangreiche Anpassungen in den Verwaltungsprozessen, in der System-Landschaft und in der Arbeitsweise der Forschenden selbst notwendig.

Die FIS sind organisatorisch und technisch so weiterzuentwickeln, dass diese grundsätzlich für die Bedienung internationaler Datenanfragen eingesetzt werden können. Außerdem stellt aus Sicht der Forschungsberichterstattung die zunehmende Verfügbarkeit **persistenter Identifikatoren** (PID) einen bedeutenden Fortschritt dar, insbesondere für die Anreicherung und Verknüpfung diverser Forschungsinformationen. Das Thema der PID-Infrastruktur ist daher als grundsätzliche Aufgabe im Forschungsinformationsmanagement zu etablieren und zu betreiben.

Vor dem Hintergrund zunehmender Datenmissbrauchsgefahren ist sicherzustellen, dass die Hochschulen die Hoheit über ihre eigenen wissenschaftlichen Daten und Nutzungsdaten behalten, bzw. Abhängigkeiten vorgreifen (**digitale Souveränität**). Dies gelingt am wirksamsten durch Infrastrukturen, die durch die wissenschaftlichen Akteure selbst betrieben werden (**Open-Source-Produkte**).³¹

Im datenbasierten und digital gestützten Forschungsinformationsmanagement wird nicht nur die Gewinnung von, sondern auch die Fortbildung der vorhandenen Beschäftigten entlang der sich neu formierenden Kompetenzprofile entscheidend sein (vgl. Kap. 8.4).

Durch die stetige Erweiterung der FIS werden Sichtbarkeit und Reichweite der Forschungsergebnisse und -kompetenzen der sächsischen Hochschulen erhöht.

8.3 DIGITALISIERUNG DER UNTERSTÜTZENDEN PROZESSE UND BEREITSTELLUNG DIGITALER VERWALTUNGSDIENSTE

Sachstand und Herausforderungen:

Die Leistungsfähigkeit der Kernprozesse wird maßgeblich durch die Performanz und Qualität der unterstützenden Prozesse und Systeme bedingt.

Diskurse mit den Hochschulen in Bezug auf unterstützende Prozesse spiegeln dies entsprechend wider. Die Umfrage zeigt, dass der Fokus der Hochschulen derzeit überwiegend auf Digitalisierungsvorhaben liegt, die nicht unmittelbar den SLC betreffen, sondern der Unterstützung dienen. Geeignete DMS oder auch neuartige Personalbeschaffungs- und Bewerbermanagementsysteme zu implementieren, ist für viele Hochschulen wichtig. Hohe Relevanz messen die Hochschulen zudem der Weiterentwicklung des eigenen Projekt-/Prozess- und Workflowmanagements zu.

Für die unterstützenden Prozesse in den Bereichen Ressourcenverwaltung, Beschaffung, Bewirtschaftung, Controlling sowie der Hochschulberichterstattung werden ERP-Systeme eingesetzt. Darüber hinaus richten Hochschulen ihren Fokus vermehrt auf den Einsatz moderner Business-Intelligence-Lösungen (BI), die auf Basis von Datenanalysen Leistungspotentiale innerhalb der Hochschulen aufzeigen können.

Die Hochschulen setzen verschiedene **ERP**-Lösungen ein (TU Dresden: SAP, alle anderen: HIS). Allen derzeitigen Lösungen ist gemeinsam, dass Generationswechsel der Software-Lösungen an-

³¹ *Forschungsinformationssysteme, DINI AG. "Management von Forschungsinformationen in Hochschulen und Forschungseinrichtungen." (2022). S.45 ff.*

stehen und selbst bei gleichen HIS-Lösungen verschiedene Versions- und Anwendungsstände existieren. Inwieweit eine Harmonisierung und (teilweise) kooperative Betriebslösungen in Frage kommen, bedarf einer grundlegenden, jedoch kurzfristig herbeizuführenden Neubestimmung. Letztere beinhaltet die Chance, die möglichen Kooperationsmodelle sowie die Unterstützungsleistungen bei Hosting und Housing durch das ERP-Kompetenzzentrum sächsischer Hochschulen (KSH) neu auszurichten. Inwieweit die bei den Hochschularten differenziert erforderliche Funktionsvielfalt ebenso differenziert behandelt werden sollte, bedarf einer neuen Positionierung.

In Bezug auf unterstützende Prozesse ziehen die sächsischen Hochschulen immer mehr Nutzen aus den vom Freistaat Sachsen implementierten Portalverbänden und E-Government-Basiskomponenten (EGOV-BAK), die im Zuge des Sächsischen E-Government-Gesetzes entstanden sind.

Wo wollen wir hin:

Die Etablierung und Weiterentwicklung digitalisierter Unterstützungsprozesse und digitaler Services sind in den Fokus der Betrachtungen zu rücken.

Die Hochschulen erstellen in Zusammenarbeit mit dem SMWK Konzepte, wie neuartige, verwaltungsunterstützende, softwarebasierte Lösungen (bspw. Systeme zur Dokumentenverwaltung/elektronische Studierendenakte, Recruitingssysteme, Automatisierungslösungen in Beschaffung, digitale Verwaltungsdienste zur Unterstützung und Entlastung der Lehrenden und Forschenden u. a.) vorteilhaft für alle Hochschulen zielgerichtet eingesetzt werden können. Dem SMWK kommt hier eine koordinierende Rolle zu. Besonderer Fokus wird auf der hochschulweiten, begleitenden Einführung von **Dokumentenmanagementsystemen** nach eindeutigen Zielkriterien und anhand einer kontext- und prozesssensitiven Anforderungsbestimmung liegen. Kein Dokumentenmanagementsystem wird alle Dokumentenarten und die zugehörigen Prozesse abbilden. Aus diesem Grund ist eine Konzentration auf die relevanten Dokumentenarten und Geschäftsprozesse unerlässlich. Perspektivisch ist zu prüfen, inwiefern ein, die Hochschule übergreifendes, **Enterprise Content Management-System** (ECM) entwickelt werden kann, das, über die Dokumentenverwaltung hinaus, weitere Aspekte des Umgangs mit Dokumenten und Inhalten adressiert (Content- und Workflow-Management, u. a.).

Beabsichtigt ist, dass die Hochschulen ihre **ERP-Systeme** mit verstärkter Unterstützung des ERP-Kompetenzzentrums (KSH) fortentwickeln und gemeinsame Nutzeneffekte erzielen, ohne in die Autonomie der Hochschul-Prozesse einzugreifen. In einem kurzfristig erforderlichen Abstimmungsprozess der Hochschulen ist zu ermitteln, mit welchen grundsätzlichen Vorgehensweisen und Kooperationsmodellen solch gemeinsame Effekte erzielt werden können.

Ebenso sind die hochschulischen Prozesse zielgerichtet digitaler auszugestalten sowie alle denkbaren Entwicklungs- und Nutzungspotentiale auszuloten. Gleichmaßen sind standardisierte Datenstrukturen für ein digitalisiertes Berichtswesen zu etablieren (vgl. hierzu auch Kap. 8.2).

Gemeinsames Ziel ist, den Bekanntheits- und Nutzungsgrad der **E-Government-Basiskomponenten** (EGOV-BAK) weiter zu erhöhen, um den Hochschulen noch weitere Selbstverwaltungsinstrumente zu bieten. Dafür bedarf es eines engen Austauschs, um die Anwendungsmöglichkeiten der BAK noch stärker zu adressieren. Zum anderen wird die Rolle des SMWK als Vermittler zwischen den Hochschulen und den Angeboten der Landesverwaltung (bspw. Staatskanzlei oder dem Staatsbetrieb SID) an Wichtigkeit gewinnen. Es gilt, Kommunikationshürden zu überwinden und bestehende Schnittstellen zu verwenden, um auf die Bedarfe der einzelnen Hochschulen besser eingehen zu können.

8.4 KOMPETENZEN DER BESCHÄFTIGTEN

Sachstand und Herausforderungen:

Die digitale Transformation wirkt sich auf die Aufgabenprofile und notwendigen Fertigkeiten der Beschäftigten aus. Studien belegen, dass der Digitalisierungserfolg der Verwaltungsprozesse maßgeblich von der Qualifikation und inneren Haltung der beteiligten und betroffenen Menschen abhängt.³²

Die sächsischen Hochschulen stärken bereits heute die digitalen Kompetenzen ihrer Beschäftigten im Rahmen von Weiterbildungen. In den letzten Jahren haben sich auch spezielle Mentoringprogramme etabliert, in denen erfahrene Beschäftigte oder externe Experten ihre Kenntnisse und Erfahrungen an andere weitergeben und ihnen helfen, ihre digitalen Fähigkeiten und digitalen Sachverstand zu verbessern.

Der angestrebte Kulturwandel gelingt besser mit einer strategischen Kompetenzausbildung und -förderung. Deutschlandweit erfassen lediglich 24 % der (Hochschul-)Verwaltungen auf strukturierte Weise den tatsächlichen Kompetenzbedarf der Beschäftigten. Die zur Verfügung stehenden und eingesetzten Weiterbildungsbudgets entsprechen im Durchschnitt nur 50 % derer in privatwirtschaftlichen Unternehmen.³³

Die breitangelegte Vermittlung und regelmäßige Auffrischung der erforderlichen Fertigkeiten, sowie der Erwerb zusätzlicher Kompetenzen bleibt eine strategische Aufgabe. In diesem Zuge kann auch ein starker hochschulübergreifender Austausch zum Kompetenzaufbau bei den Beschäftigten in den Verwaltungen beitragen.

Wo wollen wir hin:

Die sächsischen Hochschulen bieten **Anreize und Verpflichtungen**, die ihre Beschäftigten in die Lage versetzen den Nutzen und die Potenziale digitaler Lösungen zu kennen, zu akzeptieren und einzusetzen.

Für die Beschäftigten der Hochschulen werden **Fortbildungsangebote**, die strategisch ausgerichtet und zielgruppenorientiert sind, erarbeitet. Dabei soll der Fokus auf eine strukturierte Ermittlung der künftig benötigten Kompetenzen gerichtet werden.

Den Kulturwandel - hin zum lebenslangen Lernen - gilt es, bei den Hochschulbeschäftigten zu etablieren. Diesbezüglich sind nicht nur einmalig notwendige Basiskompetenzen zu vermitteln, sondern kontinuierlich aufzufrischen. So bleibt der digitale Wandel stets mitgestaltbar.

Die Hochschulen wirken auf die Entstehung einer „Kultur des Teilens“ hin, die erforderlich ist, um ein abteilungsübergreifendes Denken in den Verwaltungsprozessen insgesamt zu fördern.

³² <https://www.rnd.de/wirtschaft/digitalisierung-neue-studie-sieht-menschen-als-groesste-herausforderung-XAMADQ62M6HH5VESMKLYIOVF34.html>

³³ *Stifterverband Bildung. Wissenschaft. Innovation. (2020). Hochschulbildung in der Transformation – ein Fazit nach 10 Jahren Bildungsinitiative. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft/McKinsey & Company. S.68*

9. AUSBLICK

Nach der Verabschiedung der Strategie bauen das SMWK und die LRK im engen Dialog mit den Hochschulen die (hochschulübergreifenden) Strukturen aus und stimmen Ideen zur Umsetzung der strategischen Ziele ab.

Die Beschreibung dieser Ideen mündet in einem Maßnahmenplan. Dieser Plan ist ein „lebendiges Dokument“, das im Umsetzungsprozess der Strategie kontinuierlich angepasst wird (iteratives Vorgehen). Der Fortschritt bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen wird durch ein Controlling überprüft.

Die Strategie selbst hat ebenso einen dynamischen Charakter, d.h. sie wird in regelmäßigen Abständen überprüft und bei Bedarf angepasst. Dieses Verfahren soll ermöglichen, auf neue interne und externe Veränderungen, Chancen und Risiken reagieren zu können.

ANHANG

Meilensteine im Strategiebildungsprozess

Was und wann
Analyse (Januar-März 2023) <ul style="list-style-type: none">▪ Schriftliche Abfrage (zur Identifizierung bestehender Probleme, Lösungen, Ansätze und Aktivitäten, Akteure, Strukturen, Klärung des Handlungsbedarfs)▪ Analyse von Beispielen guter Praxis
Auftaktveranstaltung (8.2.2023)
Fertigstellung des ersten Entwurfs und Zuleitung an die Experten (Mai 2023)
Erste Sitzung des Expertengremiums (22.5.2023)
Strategieworkshops (Ziele: vertiefte Diskussion der Themen, notwendige Maßnahmen, Kooperationsmöglichkeiten)
Themenbereich Lehre: <ul style="list-style-type: none">▪ Digitale Schlüsselkompetenzen für die Fachkräfte der Zukunft – von der Gewinnung neuer Zielgruppen, über die Anpassungen der Curricula bis zur Lehramtsausbildung (am 14.6.2023 in Görlitz, an der Hochschule Zittau/Görlitz)▪ Didaktik und lehrunterstützende Infrastruktur (am 5.7. 2023 in Dresden, an der HTW)
Infrastruktur und administrative Hochschulprozesse: <ul style="list-style-type: none">▪ Administrative Prozesse an den Hochschulen – Herausforderungen der Digitalisierung und Chancen der Kooperationen (am 15.5.2023, in der Universitätsbibliothek der Technischen Universität Chemnitz)▪ Service-, Organisations- und Kooperationskonzepte für die digitale Informationsversorgung und -verarbeitung (am 31.5.2023, an der Universität Leipzig)▪ Forschungsinformationssysteme (am 14.9.2023, online)
Forschung und Transfer: <ul style="list-style-type: none">▪ Forschungsdatenmanagement (am 22.6.2023, an der Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden)▪ Strategieworkshop zum Open Access (am 6.7.2023, an der Universitätsbibliothek Leipzig)▪ Digitalisierung des Transfers (am 20.09.2023 an der Hochschule Mittweida)
Beteiligung der Hochschulleitungen Vorlage des Entwurfs (13.7-16.8.2023)
Zweite Sitzung des Expertengremiums (19.9.2023)
Beteiligung der Konferenz Sächsischer Studierendenschaften (KSS) (25.9.2023)

GLOSSAR

Bitstream Preservation ist eine Grundvoraussetzung für die digitale Archivierung. Es bedeutet, dass eine feste Abfolge von Bits exakt erhalten bleibt. Bei vielen Speichermedien führen Alterungsprozesse nach einer gewissen Zeit zu fehlerhaften Bits. Ein regelmäßiges Umkopieren auf ein neues Medium wird nötig, um dem entgegenzuwirken. Das gilt auch bei einem Einsatz neuartiger Medien.

Born digital beschreibt ein Objekt des deutschen Kultur- und Wissenschaftserbes, dessen Originalform eine digitale ist.

Campusmanagementsysteme (CaMS) sind IT-Systeme, die der Abbildung der Prozesse des studentischen Lebenszyklus dienen und über zahlreiche Schnittstellen mit anderen Anwendungen interagieren. Je nach Hochschule kommen unterschiedliche CaMS zum Einsatz.

Cloud-Computing bietet eine skalierbare Infrastruktur für die Durchführung von Forschungsprojekten. Forschende können Cloud-basierte Plattformen für die Verarbeitung von Daten, für die Zusammenarbeit und für die Analyse von Ergebnissen nutzen.

Collaboration Services sind Technologien, Plattformen oder Tools die die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Personen oder Teams erleichtern. Sie bieten verschiedene Funktionen, um die gemeinsame Arbeit an Projekten, das Teilen von Informationen, die Koordination von Aufgaben und die Interaktion in Echtzeit zu unterstützen, unabhängig von geografischen Standorten.

Data Analytics bezeichnet den Prozess der Untersuchung, Interpretation und Extraktion von bedeutungsvollen Erkenntnissen aus großen Mengen von Daten. Es handelt sich um eine Disziplin, die verschiedene Methoden, Techniken und Werkzeuge umfasst, um Daten zu sammeln, zu organisieren, zu analysieren und zu visualisieren, um Einblicke und Muster zu gewinnen.

Data Science konzentriert sich auf die Extraktion von Wissen und Informationen aus Daten. Es beinhaltet statistische Analyse, maschinelles Lernen, Data Mining und andere Techniken, um Muster, Trends und Erkenntnisse aus den Daten zu gewinnen. Data Science ermöglicht es Forschern, komplexe Daten zu analysieren, Vorhersagen zu treffen und neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Datennetze sind eine unverzichtbare, technische Infrastruktur, die eine schnelle und zuverlässige Übertragung großer Datenmengen ermöglicht. Gleichzeitig unterstützen die Datennetze die Zusammenarbeit zwischen Studierenden, Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen (an verschiedenen Standorten).

Datenschutzcockpit ermöglicht es Nutzenden, digital und nutzerfreundlich einsehen zu können, welche ihrer Daten zwischen Behörden ausgetauscht wurden. Das Datenschutzcockpit wird im Rahmen der Registermodernisierung im Auftrag des Bundesministeriums des Innern und für Heimat (BMI) entwickelt.

Datentreuhandstelle stellt – neutral und unabhängig - die notwendige Einhaltung der Regelungen zum Schutz von Persönlichkeits- und Urheberrechten für bereitgestellte Daten sicher.

Digitale Lehre ist die reine Online-Lehre.

Digital gestützte Lehre ist die Lehre, die digitale Werkzeuge zur Wissensvermittlung nutzt.

Eine **Digital Governance** meint implementierte Kommunikations- und Entscheidungsstrukturen, die es einer Organisation ermöglichen, digitale und IT-Entwicklungen auf die übergeordnete Vision und Richtung abzustimmen.

Dokumentenmanagementsysteme (DMS) sind IT-Systeme, die die Erstellung, Bearbeitung, Verteilung sowie Archivierung elektronischer Dokumente ermöglichen.

Ende-zu-Ende-Digitalisierung (engl. End-to-End, s. a. Once Only) bezieht sich in der Regel auf vollständig digitalisierte Prozesse – von der ersten Datenerfassung und -eingabe bis hin zur Kommunikation und Synchronisierung in nachgelagerten Systemen.

Enterprise Content Management (ECM) stellt ein Gesamtkonzept dar, das eine einheitliche Verwaltung, Verarbeitung und Archivierung aller Unternehmensinformationen (Dokumente und Inhalte) ermöglicht. In diesem vereinen sich verschiedene Softwarelösungen zu einem ganzheitlichen Strategie- und Managementkonzept.

Enterprise Resource Planning (ERP) ist eine Softwareanwendung, die dazu dient, verschiedene Geschäftsbereiche miteinander zu verknüpfen und zu koordinieren. Es ermöglicht die nahtlose Integration von Prozessen in unterschiedlichen Bereichen.

European Open Science Cloud (EOSC) ist ein gemeinsames europäisches, offenes, multidisziplinäres Umfeld, in dem Daten, Werkzeuge und Dienste für Forschungs-, Innovations- und Bildungszwecke veröffentlicht, gefunden und wiederverwendet werden können.

FAIR: Grundsätze, die im Umgang mit nachhaltig nachnutzbaren Forschungsdaten erfüllt werden müssen: Findable – auffindbar, Accessible – zugänglich, Interoperable - interoperabel, Reusable – wiederverwendbar.

Flipped-classroom-Methode beschreibt eine Lernmethode, bei der der Lernende sich theoretisches und praktisches Wissen außerhalb des Unterrichts in seinem eigenen Tempo aneignet. Das neu erworbene Wissen wird dann im Unterricht differenziert geübt und vertieft.

Forschungsinformationssysteme (FIS) führen die Daten zu Forschungsaktivitäten sowie entsprechende Kontextinformationen zusammen.

GAIA-X ist eine Initiative zur Entwicklung und Förderung einer sicheren, vertrauenswürdigen und interoperablen europäischen Dateninfrastruktur. Es handelt sich um ein gemeinsames Projekt von europäischen Unternehmen, Organisationen und Regierungen, das darauf abzielt, die Souveränität und Kontrolle über Daten in Europa zu stärken.

Green-IT bezieht sich auf den umweltbewussten und nachhaltigen Einsatz von Informationstechnologie (IT). Es handelt sich um den Ansatz, die Auswirkungen von IT-Systemen und -Infrastrukturen auf die Umwelt zu minimieren und Ressourceneffizienz zu fördern.

HaaS („Hardware as a Service) bezieht sich im Kontext des Cloud-Computing-Modells XaaS auf Hardwarekomponenten oder -geräte, die als Dienstleistung bereitgestellt werden. Anstatt Hardware zu kaufen und zu besitzen, können Benutzer sie über einen HaaS-Anbieter nutzen, indem sie eine regelmäßige Gebühr zahlen.

Die **HIS eG** ist ein Unternehmen in Deutschland, das Softwarelösungen für Bildungseinrichtungen, insbesondere Hochschulen, anbietet. Diese Softwarelösungen umfassen unter anderem Verwaltungssysteme, die zur Organisation und Verwaltung von Bildungseinrichtungen verwendet werden.

Hochleistungsrechnen (engl. High-Performance Computing, HPC) ermöglicht die schnelle und effiziente Verarbeitung großer Datenmengen und komplexe Simulationen. Diese Systeme können Forschende für rechenintensive Anwendungen wie Big-Data-Analysen oder Simulationen nutzen.

IT-Infrastruktur umfasst sowohl die Bereitstellung von Hard- und Software, Kommunikationsinfrastruktur als auch die Beratung für die digitale Unterstützung. Dies findet typischerweise in Rechenzentren statt, ist aber nicht darauf beschränkt. Hier sind zumeist weitere zentrale und dezentrale Einrichtungen unterstützend beteiligt.

Kerndatensatz-Forschung (KDSF) ist ein vom Wissenschaftsrat empfohlener Standard für Forschungsinformationen in Deutschland, der zur Harmonisierung und Standardisierung der Forschungsberichterstattung beiträgt.

Das **Kompetenzzentrum Sächsischer Hochschulen (KSH)** ist eine Organisation in Sachsen, die dazu dient, die Zusammenarbeit und den Austausch zwischen verschiedenen Hochschulen in Sachsen zu fördern und ihre Kompetenzen zu bündeln. Sie ist eine zentrale Einrichtung der sächsischen Hochschulen an der TU Bergakademie Freiberg

Künstliche Intelligenz (KI), als ein Teilgebiet der Informatik, bezeichnet in seiner einfachsten Form alle Arten von Anstrengungen, Maschinen zu befähigen, wie Menschen zu agieren.

Learning Analytics „können verstanden werden als ‚das Messen, Sammeln, Analysieren und Berichten von Daten über Lernende und ihren Kontext mit dem Ziel, das Lernen und die Lernumgebung zu verstehen und zu optimieren‘. Interpretiert werden Daten, die von Studierenden produziert oder für sie erhoben werden, z. B. in Lernmanagement- oder auch Hochschulverwaltungssystemen.“³⁴ Die Learning Analytics bietet auf freiwilliger Basis, in verschlüsselter und in anonymisierter, abstrakter Form die Möglichkeit für adaptive Lernangebote, die individuelles Lernen fördern. Studierende lernen in ihrem eigenen Tempo und setzen sich ihre eigenen Lernziele. Sie erhalten Unterstützung und die verschiedenen Bedarfe und Lernstile der Studierenden werden berücksichtigt. Lehrende und Studierende können durch Feedbackwerkzeuge die Lernfortschritte verfolgen und haben dadurch eine Rückkopplung zum Lernstand. Frühwarnsysteme mit Hilfe von Learning Analytics ermöglichen die Identifizierung von Studierenden, die möglicherweise Schwierigkeiten haben oder sich in ihrem Lernfortschritt verlangsamen. Durch die rechtzeitige Erkennung solcher Probleme können gezielte Unterstützungsmaßnahmen ergriffen werden, um den Studierenden dabei zu helfen, ihre Leistung zu verbessern und das Modul bzw. das Studium erfolgreich abzuschließen.

Lehr-/Lernplattformen bieten eine zentrale Lernumgebung, in der Lehrmaterialien, Übungen, Tests und Diskussionsforen bereitgestellt werden können.

Leika-Leistungen beschreiben die Verwaltungsleistungen welche im Zuge der Umsetzung der OZG-Vorgaben digitalisiert werden müssen.

Once-Only bezeichnet ein Prinzip des E-Government, das sicherstellen soll, dass Bürger, Institutionen und Unternehmen bestimmte Standarddaten/-informationen nur einmal an Behörden und Verwaltungen übermitteln müssen.

Onlinezugangsgesetz (OZG): Das Gesetz zur Verbesserung des Onlinezugangs zu Verwaltungsleistungen verpflichtete Bund, Länder und Kommunen, bis Ende 2022 ihre Verwaltungsleistungen über Verwaltungsportale auch digital anzubieten. Da dies nicht gelang, sieht das sich im Entwurf befindliche OZG-Änderungsgesetz zahlreiche Anpassungen vor.

OpARA (Open Access Repository and Archive) ist ein Repositorium für digitale Forschungsdaten der TU Dresden, der TU Bergakademie Freiberg, der Universität Leipzig und der HTW Dresden. Es bietet Forschenden die Möglichkeit, diese Daten zu archivieren und optional Dritten unter entsprechenden Lizenzen zugänglich zu machen. OpARA nutzt für die Archivierung die Methode der Bitstream Preservation.

Open Access wird hier unter Bezugnahme auf die Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen³⁵ als der offene und für die Lesenden unentgeltliche Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen im Internet und deren möglichst schrankenlose Nachnutzbarkeit verstanden.

Open-Book-Prüfungen sind Prüfungen bei denen die zu Prüfenden Bücher und Mitschriften zur Lösung der Aufgaben verwenden dürfen.

Open Educational Resources (OER) sind im Sinne der UNESCO-Definition Lehr- und Lernmittel, die die Anwender bei entsprechender Lizenzierung prinzipiell ohne Beschränkung nutzen, verändern und weiterverbreiten können. Sie sind in eine lehrunterstützende digitale Infrastruktur eingebettet.

³⁴ Vgl. Wissenschaftsrat (Hrsg.): *Empfehlungen zur Digitalisierung in Studium und Lehre*, Köln: 2022, S. 109

³⁵ Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities; <https://openaccess.mpg.de/Berliner-Erklärung>, zuletzt abgerufen am 21.09.2022.

Open Science (Offene Forschung) zielt darauf ab, wissenschaftliche Publikationen, Forschungsdaten und Software mit möglichst geringen technischen und rechtlichen Hürden großen Forscher-Communities zugänglich zu machen umfasst alle Strategien und Verfahren, die darauf abzielen, die Bestandteile des wissenschaftlichen Prozesses über das Internet offen zugänglich und nachnutzbar zu machen. Kernelemente der offenen Forschung (Open Science) Publizieren im Open Access, Forschungsdatenmanagement (FAIR Data), offener und kostenfreier Zugang zu wissenschaftlicher Soft- und Hardware (Open Source), Open Peer Review, Open Evaluation zur Bewertung wissenschaftlicher Arbeiten, inkl. Offenlegung der Namen von Gutachterinnen und Gutachtern, Open Methodology (erfordert länderübergreifende Anstrengungen). Darüber hinaus gibt es Bewegungen mit starkem Bezug zu Open Science: Altmetrics wird als Ergänzung zu klassischen (auf Zitationen basierenden) bibliometrischen Indikatoren gesehen und dient zur Messung von Veröffentlichungserfolgen (Downloads, Bookmarks sowie Erwähnungen, Diskussionen und Likes in sozialen Medien), Citizen „Science“ / Crowd „Science“, digitale Wissenskommunikation und Communities of Practice.

Persistente Identifikatoren (PID) definieren dauerhaft und eindeutig bestimmte digitale Objekte, obwohl sich deren Name oder Speicherort ändern mögen. Die PID bestehen aus definierten Zahlen- und Buchstabenkombinationen.

Plattform für internationale Studierendenmobilität (PIM): Ist eine vom BMBF geförderte und durch die Beteiligung zahlreicher Hochschulen und CaMS-Anbieter entwickelte digitale Plattform, die den hochschulübergreifenden Austausch von Modulinformationen erleichtern soll.

Registermodernisierung stellt die Grundlage dafür dar, Verwaltungsleistungen für Bürgerinnen, Bürger und Unternehmen nach dem Once-Only-Prinzip anzubieten und Verwaltungsprozesse effizienter zu gestalten. Dies erfordert eine Modernisierung vielfältiger Register mit Identitäts- und Nachweisdaten, die in den Verwaltungsprozessen benötigt werden.

SaaS („Software as a Service“) bezieht sich im Kontext des Cloud Computing Modells XaaS auf Anwendungen oder Software, die über das Internet ohne lokale Installation zugänglich sind.

Saxony⁵ ist ein Transferverbund der fünf sächsischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften, welcher Know-Kow und Ressourcen bei der Erfüllung des forschungsbasierten Transfers (sog. Dritte Mission) bündelt.

Server und Speicherinfrastruktur spielen an Hochschulen eine zentrale Rolle, da sie eine wichtige Grundlage für den reibungslosen Betrieb von IT-Systemen und Anwendungen bilden. Eine leistungsstarke und zuverlässige Server- und Speicherinfrastruktur ist notwendig, um den Bedarf an Datenverarbeitung und Datenspeicherung an einer Hochschule zu decken. Die Speicherinfrastruktur sollte in der Lage sein, sich an die Bedarfe der Nutzenden anzupassen und skalierbar zu sein, mit steigenden Anforderungen an Verarbeitungsleistung und Speicherbedarf mitzuwachsen. Server- und Speicherinfrastruktur sollten entsprechend gesichert werden, um einen Schutz vor Cyberangriffen zu gewährleisten. Dazu gehören beispielsweise Maßnahmen wie Firewall, Antivirus-Software und Verschlüsselung.

Single-Digital-Gateway-Verordnung (SDG): Ist eine EU-Verordnung aus dem Jahr 2018, die zum Ziel hat, Informationen, Verfahren und Unterstützungsdienste der öffentlichen Verwaltung der EU-Mitgliedsstaaten vollständig grenzüberschreitend zugänglich zu machen.

SLUBArchiv.digital ist ein mit dem Core Trust Seal zertifiziertes Langzeitarchiv für digitale Objekte. Neben den digitalen Beständen der SLUB werden in diesem Langzeitarchiv auch alle Digitalisate langzeitarchiviert, die im Rahmen vom Freistaat Sachsen finanzierten Programme „Landesdigitalisierungsprogramm“ und dem „Programm zur Sicherung des audiovisuellen Erbes“ entstehen: Dem Landesdigitalisierungsprogramm des Freistaates Sachsen.

Storage bezieht sich auf die Aufbewahrung, Organisation und Verwaltung von Daten oder Informationen in einem elektronischen oder physischen Medium, damit sie langfristig gespeichert und bei Bedarf abgerufen werden können. Es ist ein wesentlicher Bestandteil von Informationssystemen und Dateninfrastrukturen.

Studentischer Lebenszyklus (engl. Student Life Cycle, **SLC**): Bildet den gesamten Lebensabschnitt eines Studierenden ab, beginnend bei der Evaluation der eigenen Studieninteressen, über die Bewerbung, Zulassung, Immatrikulation bis zum Studienabschluss samt Zeugniserhalt und Exmatrikulation.

Virtual Research Environments (VREs) sind virtuelle Umgebungen, in denen Forschende zusammenarbeiten und Daten austauschen können. Sie bieten auch Tools für die Durchführung von Analysen und für die gemeinsame Nutzung von Ergebnissen.

XaaS („Anything is a Service“) ist ein Cloud-Computing-Modell, bei dem verschiedene Arten von Diensten Benutzern bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt werden

xHochschule meint ein Standardisierungsvorhaben, das das Ziel verfolgt, den digitalen Austausch von Studierendendaten im nationalen Hochschulwesen zu etablieren und zu vereinheitlichen.

Das **Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH)** ist eine wissenschaftliche Einrichtung der TU Dresden, das für die Kommunikationsinfrastruktur der Universität verantwortlich ist und die zentralen IT-Infrastrukturdienste und Server betreibt. Das ZIH ist zudem eines von neun nationalen NHR-Zentren.