

DIGIT~Bio~TECH



LO4 GRÜNE ENERGIE & IKT: VON INTELLIGENTEN ZU KLUGEN STRATEGIEN

Fortgeschrittenes Niveau

AUTOR:

ANNA KUJUMDZIEVA & TRAYANA NEDEVA



Inhalt

Einführung	3
Die globalen Trends in der grünen IKT-Entwicklung.....	4
Lokaler Naturschutz	4
Umweltverschmutzungskontrolle und soziale Verantwortung des Unternehmens.....	5
Lösungen, transformativer Wandel und Gewinn	5
Weltweite Richtungen in grünen IKT-Richtlinien	8
Förderung grüner IKT: Politik auf globaler Ebene	8
Führend in der Ökologisierung mit IKT	11
Alternative Ansätze zur Ökologisierung mit IKT	12
Der grüne Informatik-Beitrag zu grüner Energie.....	13
Reduzierung des Energieverbrauchs und des CO ₂ -Fußabdrucks entlang der Produktion und Nutzung.....	13
Verbreitung von Informationen, Bildung und Ausbildung zur Steigerung des Umweltbewusstseins	14
Projektförderung durch Kommunikation von Umweltnetzwerken	15
Nachhaltige Umweltpolitik	15
Fortschrittliche Zusammenarbeit für grüne IKT-Lösungen	16
IKT wirkt sich auf Grün und Nachhaltigkeit aus	16
IKT und die wirtschaftsdefinierenden Technologien (EDTs): KBE/KBBE	18
Grüne IKT und Bildung	19
Auswirkungen von grüner IKT auf Regierungsebene.....	21
Verweise.....	23



Einführung

IKT spielt heute eine wichtige Rolle im Umweltschutz und im Kampf gegen den Klimawandel. Es hat beträchtliche Aufmerksamkeit von verschiedenen Arten von internationalen Foren auf sich gezogen. Temperatur- und Meeresspiegelanstieg sowie Überschwemmungsereignisse und Stürme wirken sich zweifellos auf den Klimawandel aus und beeinflussen auch das Gleichgewicht der Ökosysteme, der Wasser- und Nahrungsmittelversorgung, der öffentlichen Gesundheit, der Industrie, der Landwirtschaft und der Infrastruktur. Die Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels konzentrieren sich auf strategische Ziele wie: i) Steigerung der Energieeffizienz; ii) Erhöhung des Anteils der Energienutzung aus erneuerbaren Quellen und Sicherstellung der Vertrauenswürdigkeit der Energieversorgung; iii) die Versorgung mit Energieprodukten und -dienstleistungen sowie die nachhaltige Produktion grüner Produkte sicherstellen.

Der Energiemarkt durchläuft heute aufgrund der Einführung neuer fortschrittlicher Energietechnologien ernsthafte Reformen. Sie verursachen anhaltende Umweltprobleme und einen steigenden Bedarf an europäischer und internationaler Zusammenarbeit. In diesem Zusammenhang wurden verschiedene zwischenstaatliche Vereinbarungen geschlossen, um den organisatorischen und rechtlichen Rahmen der Energiemärkte zu schärfen und zu harmonisieren. Im Zuge der zunehmenden Aufmerksamkeit für den globalen Klimawandel und im Zusammenhang mit den Energiemärkten wurden die grünen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) als eine vorgeschlagen, bei der die Umweltauswirkungen bei der Gestaltung neuer Systeme und Technologien berücksichtigt werden.

Die Themen „Grüne Informatik“ und „Grüne IKT“ werden häufig diskutiert und das Interesse an den Potenzialen der IKT muss besser gewürdigt und gebührend beachtet werden. Die Grüne Informatik umfasst Entwurfs-, Konstruktions- und Informationsverbreitungstechniken und bietet eine Optimierung der Umweltverwaltung, um die natürliche Umwelt zu schützen. Auf diese Weise trägt es zu einem erfolgreichen Management der natürlichen Ressourcen im Sinne der Nachhaltigkeit bei, auch unter Berücksichtigung des Energiebedarfs, insbesondere der alternativen Energiequellen.

Die Webtechnologie und das Breitbandinternet sowie webbasierte Projekte dringen mit großer Geschwindigkeit in unsere Gesellschaft ein und eine riesige Menge an Informationen bewegt sich weltweit durch das WWW. Die Grüne Informatik sind IKT-Tools, -Dienste und -Technologien, die sich mit grünen Praktiken und grünen Umgangsformen entweder in der IKT-Industrie oder mit den IKT-Nutzern befassen. Dies kann auch zur Erhaltung und Wiederherstellung der Umwelt sowie zur Förderung der Lebensqualität des Menschen beitragen. So ist das Konzept für "Green Informatics" zu einem Synonym für umweltfreundliche Technologien und Softwaretools wie Virtualisierung, Recycling und Telearbeit geworden.

Gegenwärtig vereint die IKT die elektronischen Dienste (E-Dienste) - Breitbandnetzinfrastruktur - mobile Dienste und drahtlose Technologien. Diese Fusion führte zur Entwicklung von Instrumenten, Produkten, Dienstleistungen und Technologien mit erweiterten sozialen Netzwerkmöglichkeiten, die rund um die Uhr weltweit in allen Bereichen des menschlichen Lebens verfügbar sind.



2019-1-BG01-KA203-062371

Breitband war der Einstieg in die Netzwerkwirtschaft. Seine Fähigkeit, die täglichen Prozesse in Arbeit und Leben umzuwandeln, eröffnet heute neue Geschäftsperspektiven für die Entwicklung, wenn viele Länder während der globalen Wirtschaftskrise um die Rettung ihrer Volkswirtschaften kämpfen.

Die Dienste für einen stabilen permanenten Zugang zum Internet gewährleisten eine zuverlässige Lieferung mit hoher Internetgeschwindigkeit von hoher Qualität fast auf der ganzen Welt. Zu den webbasierten Produkten, die üblicherweise zur Sicherstellung von E-Services verwendet werden, gehören E-Learning, E-Working, E-Banking, E-Voting, E-Government, E-Commerce, E-Shop, E-Forschung, E-Medizin und E-Payment. Kürzlich wurden nützliche mobile Breitbanddienste (M-Dienste) eingerichtet, die an die Bedürfnisse der Menschen angepasst sind. Sie kombinieren Elemente von nutzergenerierten Inhalten mit netzwerkbasierter Werbung. Durch die Modifikation wirtschaftlicher und sozialer Maßnahmen unterstützen die mobilen Technologien die nachhaltige Entwicklung durch Green Banking, Green Commerce, Green Governance, Green Constructions etc.

Die globalen Trends in der grünen IKT- Entwicklung

Um die globalen grünen IKT-Trends zu verstehen, sollten die aktuellen Dynamiken und Richtungen verschiedener Teiltrends verstanden werden. Der Kontext aktueller grüner IKT-Trends sollte erläutert werden, einschließlich der Entwicklung grüner Trends und des Hintergrunds der IKT. Aus der Sicht von Green ICT ist es wichtig, drei verschiedene grüne Trends zu unterscheiden, von denen jeder heute lebendig ist, aber mit unterschiedlicher Logik und Geschichte.

LOKALER NATURSCHUTZ

Die erste grüne Bewegung (1860-1960) folgte der Idee, dass die Natur statisch ist und vor dem Industrialismus geschützt werden sollte. Das Hauptaugenmerk lag auf der Schaffung von Nationalparks, die Natur wurde vor allem als Studienobjekt und Erholungsort gesehen. Die Natur zu schützen, nur weil sie schön ist und einen Ort der Erholung bietet, ist in vielen Ländern noch immer ein wichtiger Bestandteil der grünen Agenda. Diese Art der Verbindung zu grüner IKT zeigt sich auch heute noch, wenn Unternehmen Bäume pflanzen, um ihr Image zu verbessern. Es gibt immer noch Unternehmen, die glauben, dass eine Spende an ein Naturschutzprojekt ein wichtiger Bestandteil ihrer grünen Arbeit ist, und viele der großen Umwelt-NGOs wenden sich immer noch an IKT-Unternehmen als Finanzierungsquelle für Naturschutzprojekte.



2019-1-BG01-KA203-062371

UMWELTVERSCHMUTZUNGSKONTROLLE UND SOZIALE VERANTWORTUNG DES UNTERNEHMENS

Im Zeitraum 1960-2000 zeichnet sich ein anderer Trend ab, denn anstatt einzelne Naturräume zu schützen, betrachteten Unternehmen und Politik die Industrialisierung als auf Kollisionskurs mit dem Planeten. Dieser Trend sah Unternehmen hauptsächlich als Quelle von Umweltproblemen an, daher wurden Regeln und Vorschriften geschaffen, um die negativen Auswirkungen der Unternehmen zu minimieren. Die Reaktion der meisten Unternehmen bestand darin, Mitarbeiter für Umwelt, Gesundheit und Sicherheit (EHS) sowie Mitarbeiter für die soziale Verantwortung der Unternehmen/Public Relations (CSR/PR) einzustellen. Der Fokus lag auf den End-of-Pipe-Technologien und der Kommunikation. Viele Unternehmen und insbesondere Wirtschaftsverbände betrachteten Umweltauflagen als Bedrohung für ihr Geschäft, und diese Perspektive existiert noch immer in vielen Prozessen im Zusammenhang mit grünen Themen. Mehrere Regierungen definieren Grün- oder Umwelttechnologie immer noch als End-of-Pipe-Technologie. Die erneuerbaren Energien werden immer ähnlicher betrachtet. Einige beinhalten jedoch transformative kohlenstoffarme IKT-Lösungen wie Telearbeit, E-Books, intelligente Steuerungssysteme für Gebäude, obwohl diese von entscheidender Bedeutung sind, um Emissionen und den Bedarf an natürlichen Ressourcen zu reduzieren.

LÖSUNGEN, TRANSFORMATIVER WANDEL UND GEWINN

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts trat die Notwendigkeit transformativer Veränderungen und Nachhaltigkeit in eine neue Phase. Anstelle von Biologen und Umweltorganisationen, die Probleme identifizierten, begann eine neue Generation von Akteuren, Lösungen zu präsentieren. Dieser neue Trend des grünen Denkens war das Ergebnis einer Reihe von konvergierenden Trends (siehe Abb. 1). Darüber hinaus sieht die neue Generation von Unternehmern und Führungskräften die Chance, die Notwendigkeit einer drastischen Ressourceneffizienz mit dem Verkauf neuer Produkte und Dienstleistungen zu verknüpfen. Anstatt Grün als Bedrohung zu betrachten, die nur eine schrittweise Verbesserung bestehender Systeme erfordert, haben diese Unternehmer erkannt, dass neue intelligente Lösungen bereit sind, die bestehende Geschäftsmodelle und Arten der Bereitstellung von Dienstleistungen in Frage stellen. Dieser Verschiebung liegt die IKT-Entwicklung und deren Ausrichtung auf neue Bereiche zugrunde, E-Bücher.



2019-1-BG01-KA203-062371

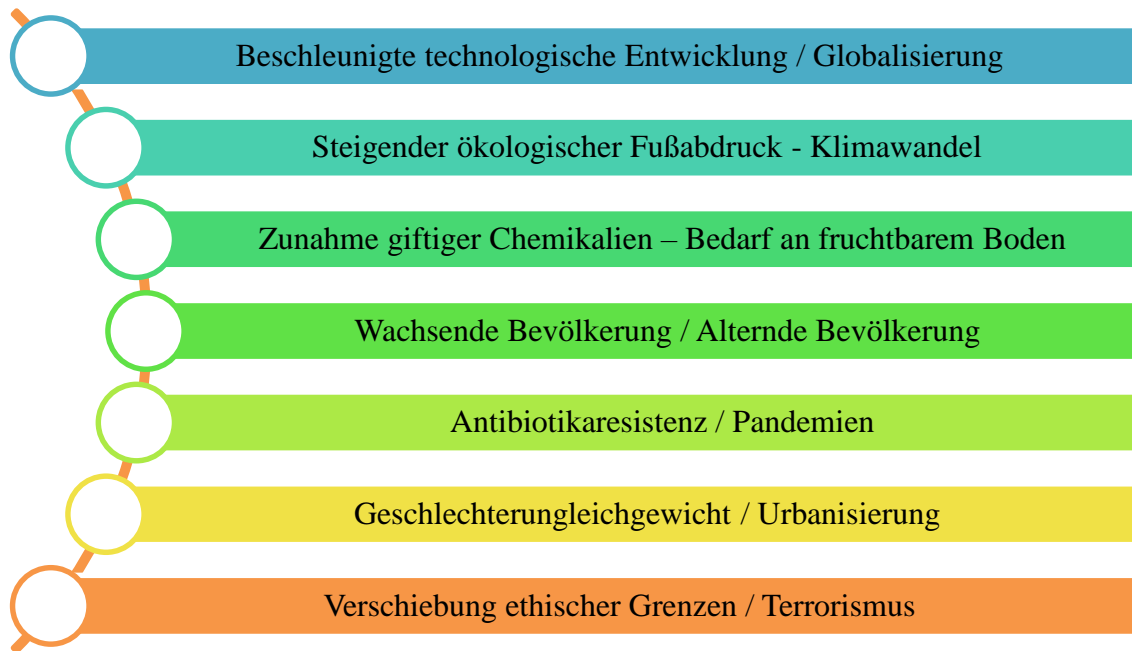


Abbildung 1. Konvergierende Trends des grünen Denkens

Dieser Trend des grünen Denkens erzeugt oft einen erheblichen Druck innerhalb bestehender Strukturen gegenüber den älteren Trends auf mehreren Ebenen. Einen Überblick über die unterschiedlichen Handlungsfelder und Ansätze in Bezug auf Wirtschaft und Politik gibt Abb. 2. Es handelt sich um eine Matrix, die die Spannungen zwischen den unterschiedlichen Institutionen mit unterschiedlichen Rollen sowie den Druck durch die Diskrepanz zwischen Problemperspektive und der Lösungsperspektive.

In der oberen Hälfte der Matrix orientieren sich Unternehmen an den Bedürfnissen der Gesellschaft und setzen Nachhaltigkeit als Innovations- und Gewinntreiber ein. Die Maßnahmen innerhalb dieses Teils wären aufgrund der vereinten Bemühungen von Unternehmern, Wirtschaftsführern und strategischen Akteuren innerhalb der Regierung möglich. Grün allein ist jedoch aufgrund der Diskrepanz zwischen verschiedenen Akteuren: Regierungen, NGOs, Medien usw. selten der Hauptantrieb. Es ist schwierig, Ökologisierung mit IKT-Lösungen umzusetzen, da sie die Zusammenarbeit mehrerer Akteure erfordern. Das Ergebnis sind viele grüne Initiativen, die sich ausschließlich auf IKT-Unternehmen als Emissionsquelle konzentrieren. Darüber hinaus implementieren Unternehmen, die Lösungsanbieter sind, eine Reihe von grünen Lösungen, aber weder die Lösungen werden als „grün“ bezeichnet, noch sind sich die Benutzer dieser Lösungen der grünen Vorteile bewusst.

2019-1-BG01-KA203-062371

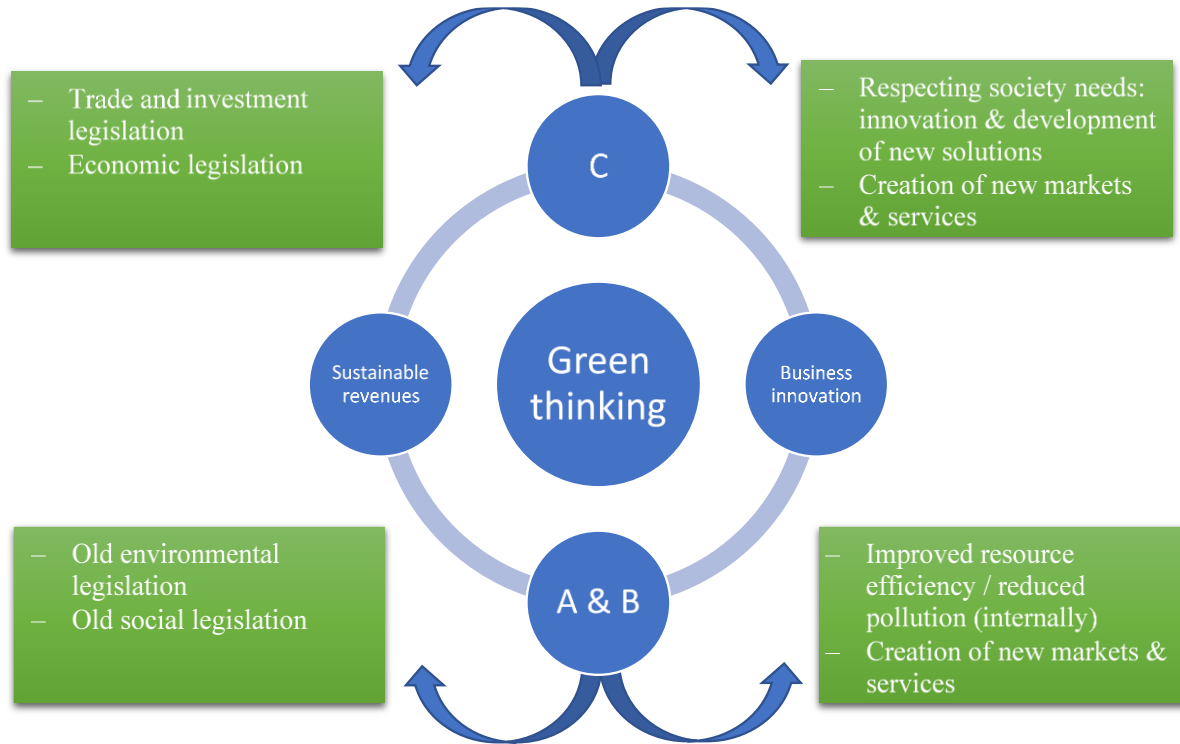


Abbildung 2. Aktuelle und zukünftige grüne Denktrends. Legende: A – Lokale Erhaltung; B – Umweltverschmutzungskontrolle und soziale Verantwortung der Unternehmen; C – Lösungen, transformativer Wandel und Gewinn

Die erste grüne Bewegung (1860-1960) folgte der Idee, dass die Natur statisch ist und vor dem Industrialismus geschützt werden sollte. Das Hauptaugenmerk lag auf der Schaffung von Nationalparks, die Natur wurde vor allem als Studienobjekt und Erholungsort gesehen. Die Natur zu schützen, nur weil sie schön ist und einen Ort der Erholung bietet, ist in vielen Ländern noch immer ein wichtiger Bestandteil der grünen Agenda. Diese Art der Verbindung zu grüner IKT zeigt sich auch heute noch, wenn Unternehmen Bäume pflanzen, um ihr Image zu verbessern. Es gibt immer noch Unternehmen, die glauben, dass eine Spende an ein Naturschutzprojekt ein wichtiger Bestandteil ihrer grünen Arbeit ist, und viele der großen Umwelt-NGOs wenden sich immer noch an IKT-Unternehmen als Finanzierungsquelle für Naturschutzprojekte.



Weltweite Richtungen in grünen IKT-Richtlinien

Eine Analyse der globalen Trends bei grüner IKT wurde mit dem Ziel durchgeführt, die vorherrschenden Trends in der Politik der grünen IKT auf globaler Ebene aus mittel- und langfristiger Sicht herauszufinden. Die Analyse wurde mit einem Desk-Research-Ansatz durchgeführt. Erstens wurde eine relevante Dokumentation in Bezug auf grüne IKT identifiziert und zweitens wurden basierend auf dieser Dokumentation die entsprechenden politischen Trends in Bezug auf grüne IKT auf EU- und globaler Ebene skizziert. Der Dokumentationsatz umfasst eine Vielzahl von EU- und OECD-Strategiedokumenten (z. B. OECD Green Growth Strategy, EU 2020 Strategie, Digitale Agenda usw.) sowie zuvor durchgeführte Forschungen und Fallstudien.

FÖRDERUNG GRÜNER IKT: POLITIK AUF GLOBALER EBENE

Sowohl Green ICT als auch Greening with ICT sind ein neues Konzept, das seit einem Jahrzehnt auf der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Agenda steht. Der Bereich der Ökologisierung mit IKT ist so neu, dass es kaum möglich ist, ein bewährtes Verfahren für ein einzelnes Land einzuführen, das sicher befolgt wird. Die meisten politischen Entscheidungsträger, große Forscher und Unternehmensgruppen erklären unmissverständlich, dass die Ökologisierung mit IKT von großer Bedeutung ist. Die wirklichen Programme und Politiken auf Regierungsebene, die Arbeit von NGOs, Forschung an Universitäten, Unternehmensinitiativen usw. konzentrieren sich jedoch eher auf die direkten Auswirkungen als auf die langfristigen Auswirkungen.

Eine Reihe von Studien hat gezeigt, dass sich die meisten Initiativen sowohl auf Regierungs- als auch auf Unternehmensebene auf die Ökologisierung der IKT und nicht auf die Ökologisierung mit IKT konzentrieren. Eine von der OECD durchgeführte Studie, die im Juni 2009 veröffentlicht wurde, zeigte, dass sich die meisten „Green ICT“-Initiativen auf die direkten Auswirkungen der IKT selbst konzentrieren, anstatt den Klimawandel und die Umweltzerstörung durch den Einsatz von IKT als unterstützende oder „intelligente“ Technologie anzugehen.“ Die OECD-Analyse zeigte, dass die Regierungsprogramme Initiativen zur Berücksichtigung der förderlichen Wirkungen von IKT beinhalten. Die IKT-Anwendungen, die für die Verbreitung von Umweltinformationen, für intelligentes Transportwesen, Netze und Gebäude verwendet werden, werden am häufigsten gefördert. Allerdings sind Software zur Energieoptimierung oder Smart Engines weniger verbreitet.

Es gibt eine Kluft zwischen den politischen Entscheidungsträgern und IKT-Unternehmen, die ein gutes Image in der Gesellschaft unterstützen wollen, die sich auf die Ökologisierung der IKT konzentrieren, und dem Bedarf an Umsetzungsmaßnahmen, die zu einer Ökologisierung mit IKT führen. In diesem Zusammenhang sind Lösungen erforderlich, die von den Institutionen und Rahmenbedingungen in Form neuer Regeln und Vorschriften umgesetzt werden, um die Ökologisierung mit IKT zu unterstützen.



2019-1-BG01-KA203-062371

Politische Entscheidungsträger und Interessenvertreter der Unternehmen stehen bei dieser Umsetzung vor einer Vielzahl von Chancen und Herausforderungen. Zum besseren Verständnis müssen diese Möglichkeiten und Herausforderungen im Hinblick auf die wichtigsten IKT-Akteure betrachtet werden, die sowohl zur Ökologisierung der IKT als auch zur Ökologisierung mit IKT-Ideen beitragen. Diese Zusammenhänge sind in Abb. 3 dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass die Mehrheit der politischen Entscheidungsträger, allen voran Forscher und Unternehmensgruppen, definitiv darauf hinweisen, dass die Ökologisierung mit IKT bedeutend wichtiger ist als die Ökologisierung der IKT.

Das neue Konzept der Ökologisierung mit IKT erfordert in der Regel nicht nur Geschäftsbeziehungen, sondern auch politische Entscheidungsträger, die einen neuen Rechtsrahmen und entsprechende Leitlinien für seine Umsetzung schaffen. Derzeit konzentrieren sich die tatsächlichen Initiativen des Unternehmens und die tatsächlichen Richtlinien jedoch immer noch auf die Ökologisierung der IKT und überzeugen durch die direkten Auswirkungen davon.



2019-1-BG01-KA203-062371

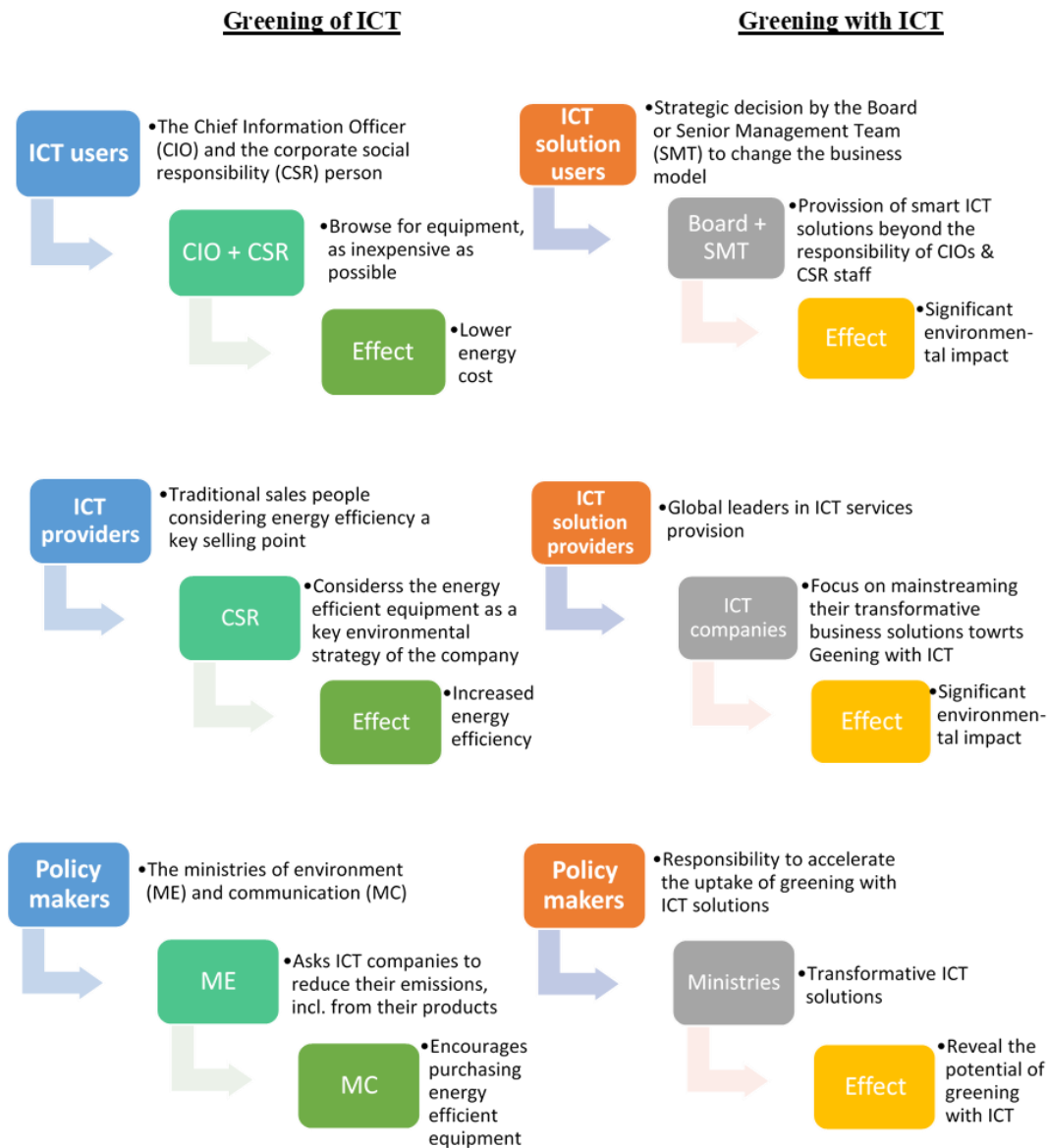


Abbildung 3. Hauptakteure der IKT, die zur Ökologisierung der IKT und zur Ökologisierung mit IKT-Ideen beitragen

Eine globale Trendanalyse wurde durchgeführt, um einen Überblick über die langfristigen Tendenzen in der globalen Politikgestaltung in Bezug auf grüne IKT zu geben. Bewertet wurde eine repräsentative Auswahl der weltweit relevantesten und umfassendsten Dokumente. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Ökologisierung mit IKT in den letzten zwei Jahrzehnten von einer fast



2019-1-BG01-KA203-062371

fiktiven Idee zu einem wichtigen Thema entwickelt hat. In den 1990er Jahren wurde die Ökologisierung durch IKT nicht in globale Strategiedokumente oder Politikgestaltung aufgenommen. Die Rolle der IKT in der nachhaltigen Entwicklung hatte sich unter den Vordenkern zu Beginn des neuen 21. Jahrhunderts klar herausgebildet. Sie wurde jedoch sowohl von der Politik als auch von der Wirtschaft mehr oder weniger übersehen. Der Grund für diese Unterschätzung lag darin, dass die Exekutivgewalt an Führungskräfte aus Umweltministerien kam.

Zu diesem Zeitpunkt hat jedoch die Änderung der Richtlinien auf Strategieebene begonnen, die Unternehmen offiziell als aktive Partei in der Lösungsentwicklung anzuerkennen. Die Macht der IKT bei der Unterstützung einer umweltverträglicheren Entwicklung wurde ebenfalls anerkannt. Die meisten Regierungen und Organisatoren, die sich hauptsächlich auf den Aufbau von IKT-Infrastrukturen und die für ihren Betrieb erforderlichen Standards und Regeln konzentriert hatten, schämten sich für die neue Idee, dass IKT zur Unterstützung einer ökologisch nachhaltigen Entwicklung eingesetzt werden könnte. Dementsprechend werden die Unternehmen als Lösungsgeneratoren angesehen, die zu einer Beschleunigung der nachhaltigen Entwicklung beitragen, anstatt als Verursacher von Umweltverschmutzung, die ihre Emissionen reduzieren sollten.

Ab 2007 wurden erste Versuche unternommen, Regierungen und Unternehmen in eine Diskussion über die Ökologisierung mit IKT einzubeziehen. Ein Jahr später rückte der Vorsitz der G8 erstmals grüne IKT auf die Tagesordnung der Diskussionen. Die Staats- und Regierungschefs der G8 einigten sich auf die dringende Notwendigkeit, die CO₂-Emissionen der Welt bis 2050 um mindestens 50 Prozent zu verringern und damit einen erheblichen Beitrag zur globalen Erwärmung zu leisten. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Frage der grünen IKT geöffnet und OECD und EU bestätigten die Tendenz durch eine verstärkte Fokussierung auf Begrünung mit IKT.

Auf diese Weise wurde die Ökologisierung mit IKT als Politikbereich anerkannt. Zwischen den generierten neuen Ideen und ihrer praktischen Umsetzung besteht jedoch noch eine „Umsetzungslücke“. Da nicht alle Ideen Realität werden und der Wandel von Worten zu Taten nicht reibungslos vonstatten geht, stehen die Unternehmen vor der ernsthaften Herausforderung, wie und wann sie ihren Beitrag zur Ökologisierung mit dem IKT-Trend leisten können.

Die Strategie der Ökologisierung mit IKT wird immer stabiler und wird zu einem wichtigen Element der allgemeinen Politikgestaltung. Das globale Klimatreffen in Durban 2011 und die Rio+20-Konferenz 2012 waren die ersten Foren, die darauf hindeuteten. Immer mehr führende Länder wollen, dass die Ökologisierung mit IKT Teil der globalen Agenda für die Rettung des Planeten wird. Sie erkennen Wettbewerbsvorteile bei der Entwicklung und dem Export von Ökologisierung mit IKT-Lösungen und die Ökologisierung mit IKT ist bereits tief in ihre Politikgestaltung integriert.

FÜHREND IN DER ÖKOLOGISIERUNG MIT IKT

Im Allgemeinen sind alle wichtigen internationalen Interessengruppen Schlüsselakteure im Bereich der Ökologisierung mit IKT. Gegenwärtig gibt es jedoch keinen einzigen Führer. Im Gegensatz dazu gibt es viele Akteure, die sich mit unterschiedlicher Intensität und Erfolg auf den Prozess der



2019-1-BG01-KA203-062371

Ökologisierung mit IKT konzentrieren. Unbestritten sind die OECD und die Europäische Kommission sehr wichtige Interessenvertreter, aber viele innovative Ideen sind aus unabhängigen Wirtschaftscoalitionen hervorgegangen. Daher besteht eine Tendenz zur Ökologisierung mit IKT durch Wirtschaftscluster, die sich auf die Umsetzung auf lokaler Ebene konzentrieren.

Die moderne Industriegesellschaft wird durch die Organisation der Gesellschaft um bestimmte Wirtschaftssektoren herum aufgebaut. Diese Sektoren wurden durch die Etablierung neuer Cluster in der vorindustriellen Gesellschaft geschaffen und werden heute als Industrien bezeichnet, obwohl sie eine Kombination mehrerer unterschiedlicher Fähigkeiten sind. Im Zeitalter der postindustriellen / wissensbasierten Wirtschaft braucht die Gesellschaft neue Cluster, um die neuen Lieferketten mit neuen Materialien und neuen Produktionsmethoden zu garantieren, die neuen Geschäftsmodelle mit frischen Ideen abzusichern.

Ein Beispiel für diesen Wandel und die Weiterentwicklung der Cluster in eine führende Position ist der Energiesektor, insbesondere die erneuerbaren Energien. Im Sektor der erneuerbaren Energien konnten traditionelle Energieversorger keine Solar- und/oder Windlösungen anbieten. Denn eine Zusammenarbeit zwischen Bauunternehmen und Architektur sowie neue Lösungen sind notwendig und erfordern oft neue Geschäftsmodelle.

In der Regel stehen die ICT-Unternehmen sehr oft im Zentrum der neuen Cluster. Ihre größten Kunden sind jedoch am häufigsten einer der größten Umweltverschmutzer. Dies ist eine große Herausforderung für die IKT-Unternehmen und sie müssen transformativ sein, um neue Lösungen herauszugeben, die die Unternehmenscluster mit innovativer Ökologisierung mit IKT-Lösungen unterstützen.

ALTERNATIVE ANSÄTZE ZUR ÖKOLOGISIERUNG MIT IKT

Herkömmliche grüne Strategien sind für die Erzeugung von Ökologisierung mit IKT-Lösungen sehr effektiv. Tatsächlich resultieren die meisten Ökologisierungen mit IKT-Lösungen aus intelligenten Strategien, die auf der Suche nach Ressourceneffizienz und Innovation in verschiedenen Wirtschaftsbereichen sind, zum Beispiel, Synergien und alte Stakeholder/Methoden zu verwerfen. Genau dieser Ansatz ist nicht grün, obwohl er auch auf die Ökologisierung mit IKT abzielt. Ein gutes Beispiel für einen nicht-grünen Ansatz ist die Nutzung öffentlicher und unternehmensbezogener Beschaffungen. „Grün“ und „IKT“ begegnen die Unternehmen in der Regel einseitig und begrenzt. Sie konzentrieren sich auf die Ökologisierung der IKT.

Sowohl die Anbieter als auch die Nachfrager von „Greening with ICT“-Lösungen tun dies sehr oft, ohne den grünen Nutzen der Maßnahme zu kennen und/oder zu berücksichtigen. Zwei der typischsten Beispiele für einen solchen Mangel an Wissen / Sorgfalt sind Amazon und Apple. Beide Unternehmen sind große Förderer der Ökologisierung mit IKT: Amazon hat maßgeblich zur Entmaterialisierung der Bücher und Zeitschriften der Welt beigetragen, und Apple hat die Musikindustrie der Welt dramatisch verändert und ressourceneffizienter gemacht. Auf die gleiche Weise



2019-1-BG01-KA203-062371

haben kleinere Unternehmen wie Skype und Viber die Geschäftsmodelle und Gewohnheiten schrittweise verändert, ohne ihre grünen Aktivitäten zu berücksichtigen.

Der Mangel an Kooperation und Verständnis zwischen denen, die die IKT-Möglichkeiten kennen und schätzen (ICT-Unternehmen und CIOs) und denen, die neue Produkte und Dienstleistungen entwickeln, ist eine große Herausforderung. Die Probleme werden durch das Fehlen von Strategien und Definitionen für die Ökologisierung mit IKT vervielfacht. Einige innovative „intelligente“ Lösungen gelten unabhängig von den tatsächlichen Ergebnissen ihrer Leistung als „grün“. Beispielsweise ist die Entwicklung und Nutzung von Smart Grids ein Trend, bei dem das transformative Potenzial der neuen IKT-Lösungen wie Smart Grids durch die traditionellen Interessengruppen gefährdet wird, die die Agenda bestimmen: Die Energieversorger bezeichnen ihre Lösungen als „smart“, obwohl sie weiterhin alte Geschäftsmodelle und groß angelegte Versorgungsstrukturen nutzen.

Kurz gesagt, Ökologisierung mit IKT-Lösungen wird hauptsächlich durch intelligente Strategien und nicht durch grüne Nachfrage oder grüne Politik gesteuert.

Der grüne Informatik-Beitrag zu grüner Energie

Grüne Informatik leistet einen Beitrag zur Umwelt und zur ökologischen Nachhaltigkeit in folgenden Bereichen:

- Reduzierung des Energieverbrauchs und CO₂-Fußabdruck entlang der Produktion und Verwendung;
- Verbreitung von Informationen, Bildung und Ausbildung zur Steigerung des Umweltbewusstseins;
- Förderung von Umweltprojekten und -netzwerken durch Kommunikation;
- Nachhaltige Umweltpolitik.

REDUZIERUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS UND DES CO₂-FUßABDRUCKS ENTLANG DER PRODUKTION UND NUTZUNG

Die massive Einführung von IKT im Alltag hat unter anderem zu einer Zunahme des Treibhauseffekts aufgrund des zunehmenden „Carbon Footprint“ geführt. Definitionsgemäß umfasst der Carbon Footprint (CF), auch als „Carbon Profile“ bekannt, die Gesamtmenge an Kohlendioxid (CO₂) und anderen Treibhausgasemissionen (THG) (z. B. Methan, Lachgas usw.), die mit einem Produkt, entlang seiner Lieferkette, Rückgewinnung und Entsorgung am Ende seiner Lebensdauer. In Bezug auf IKT bezieht er sich auf den Energiebedarf und die Umweltverschmutzung, die in den IKT-Produktionsprozessen und bei der IKT-Nutzung erzeugt wird (Abb. 4). Die Gesamtmenge der CO₂-Emissionen der IKT-Industrie wird nach und nach vorgelagert. Gleichzeitig wird anerkannt, dass IKT-



2019-1-BG01-KA203-062371

Anwendungen ein enormes Potenzial besitzen, um zu unterschiedlichen Leistungen in Wirtschaft und Gesellschaft beizutragen.

	2009	2015	2020
Data Centers	121.30	229.87	369.48
PCs	126.69	222.41	516.55
Mobiles	1.54	3.74	6.58
Gaming Consoles	11.23	26.04	40.22
Carbon Conversion Number (CCN)	1.3	1.265	1.23
Total	260.77	482.06	932.84

**Abbildung 4. CO₂-Fußabdruck in Megatonnen CO₂ aus IKT-Sektoren.
Quelle: Bronk et al., 2010**

VERBREITUNG VON INFORMATIONEN, BILDUNG UND AUSBILDUNG ZUR STEIGERUNG DES UMWELTBEWUSSTSEINS

Die Verbreitung von Informationen, Bildung und Ausbildung mit dem Ziel, das Umweltbewusstsein zu stärken, ist ein weltweit angewandter Ansatz, um den Menschen zu helfen, auf dem neuesten Stand zu sein und Umweltfragen und Umweltrichtlinien zu verstehen.

Der drahtlose/mobile) Internetzugang ist als Instrument der Informationsbereitstellung für isolierte oder abgelegene Bevölkerungsgruppen, die keinen Zugang zu traditionellen Kanälen wie Fernsehen, Radio, Zeitungen, Zeitschriften usw. haben, unersetzlich.

Es gibt zahlreiche Internetseiten, Blogs, Foren, soziale Netzwerkgruppen, Internetumfragen usw., die sich der Bereitstellung und dem Austausch von Umweltinformationen widmen. Diese Informationsquellen operieren von lokaler bis internationaler Ebene und fungieren als offene Tribüne für alle, um sich zu beteiligen, ihre Meinung zu äußern und zu teilen.

Lernen und Ausbildung tragen zur Verbesserung des Wissens, der Fähigkeiten und des Bewusstseins der Menschen bei. Geeignete Lern-/Trainingssoftwarepakete sind solche, die Präsentationen und Lernspiele sowie pädagogische E-Services wie E-Klassenzimmer, E-Learning, ODL, webbasiertes Lernen, LLL usw. anbieten.



2019-1-BG01-KA203-062371

PROJEKTFÖRDERUNG DURCH KOMMUNIKATION VON UMWELTNETZWERKEN

Der Einsatz von IKT zur Kommunikation verschiedener Projekte innerhalb von Umweltnetzwerken kann ein nützlicher Ansatz für deren erfolgreiche Umsetzung auf lokaler, regionaler, nationaler und transnationaler Ebene sein. Die Durchführung von Umweltprojekten erfordert als Voraussetzung eine effektive Kommunikation zwischen den Beteiligten verschiedener Interessengruppen, geschützt durch innovative Tools und Dienste der grünen Informatik. Grüne Informatik sorgt nämlich für einen sicheren Informationsfluss im Sinne einer schnellen und zuverlässigen Kommunikation. Umweltnetzwerke umfassen verschiedene Interessengruppen, die alle durch IKT-vermittelte Kommunikation integriert sind (Abb. 5).

NACHHALTIGE UMWELTPOLITIK

Grüne IKT haben sich zu einem Schlüsselfaktor für die Leistung des öffentlichen Sektors entwickelt, da sie den Fortschritt bei der Bereitstellung von Informationen und Dienstleistungen fördern und die Bürgerbeteiligung an Entscheidungsprozessen fördern. Auf diese Weise hilft IKT der Regierung, transparent, verantwortungsbewusst und operativ zu werden. Die E-Governance-Strategien, -Initiativen und -Entwicklungen basieren auf den IKT. Insbesondere die Governance natürlicher Ökosysteme, natürlicher Ressourcen und der Landwirtschaft muss vielfältige Verbindungen zwischen verschiedenen Umweltelementen und Entscheidungen von lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Bedeutung managen und verschiedene Verwaltungsobjekte und Akteure sowie IKT koordinieren. IKT hilft sehr bei der Ausführung dieser komplexen Aufgaben.



2019-1-BG01-KA203-062371

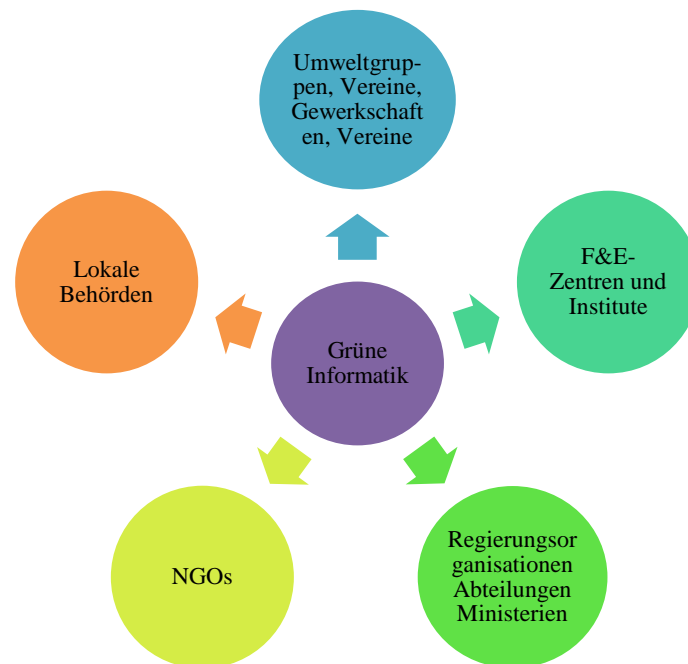


Abbildung 5. Einfluss grüner Informatik auf die Kommunikation von Umweltnetzwerken

Fortschrittliche Zusammenarbeit für grüne IKT-Lösungen

IKT WIRKT SICH AUF GRÜN UND NACHHALTIGKEIT AUS

Die EU hat die Initiative „IKT für nachhaltiges Wachstum“ ins Leben gerufen, einen spezifischen Prozess, der sich auf die Ökologisierung mit IKT (zusätzlich zur Ökologisierung der IKT) konzentriert. Sie hat sechs Politikbereiche mit hoher Priorität festgelegt, die sich auf Energieeffizienz, Wassermanagement und Anpassung an den Klimawandel konzentrieren (Abb. 6). Somit trägt es zur Entwicklung eines nachhaltigeren Europas bei, das Umweltprobleme löst und ein nachhaltiges Umweltmanagement sicherstellt.

Der Beitrag der Grünen Informatik zur Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Umwelt und Ressourcen konzentriert sich auf den Aufbau von Überwachungssystemen, die darauf abzielen,



2019-1-BG01-KA203-062371

natürliche Ökosysteme zu schützen und wiederherzustellen. Darüber hinaus fördert es die potenzielle Entwicklung von Ökosystemen und führt Präventionsmaßnahmen zu seiner Erhaltung ein. Wälder und landwirtschaftliche Flächen sind beispielsweise wegen der Bedeutung ihres Kohlenstoffvorrats und auch für den Austausch von Treibhausgasen zwischen Atmosphäre, Boden und Vegetation wichtig für den Klimaschutz. Die Ernte von Bäumen zur Versorgung der Buch- und Zeitungsindustrie führt jährlich zum Ausstoß von Millionen Tonnen CO₂. So tragen die innovative Fernerkennung von Waldbränden, Überwachungs- und Alarmsysteme, GIS-Technologie etc. zu einer nachhaltigen Forstwirtschaft bei.

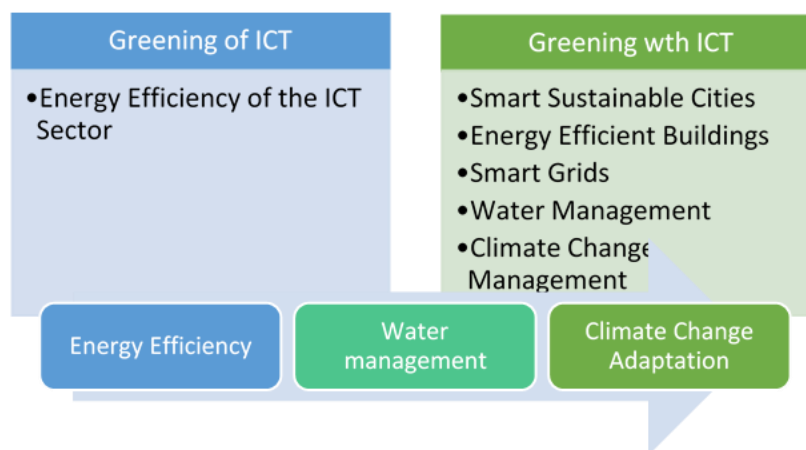


Abbildung 6. Sechs Politikbereiche „IKT für nachhaltiges Wachstum“

Die Organisation, der Zugriff und die Verwaltung der Informationen in den Umweltdatenbanken ist ein wichtiger Faktor im Entscheidungsprozess. Da Umweltprojekte riesige multivariable Datensätze mit interdisziplinärem Charakter verwalten müssen (meteorologische, geografische, biologische, wirtschaftliche usw. Daten), wurde dies erfolgreich durch IKT-Anwendungen erreicht und wird als Umweltmonitoring bezeichnet. Das Hauptverfahren der Umweltüberwachung ist in Abb. 7 dargestellt. Es ist ein nützliches Werkzeug, das raumbezogene Technologien integriert, die darauf abzielen, landwirtschaftliche und Umweltbeobachtungsnetze zu erhalten und landwirtschaftliche und Umweltnutzungen einzusetzen.

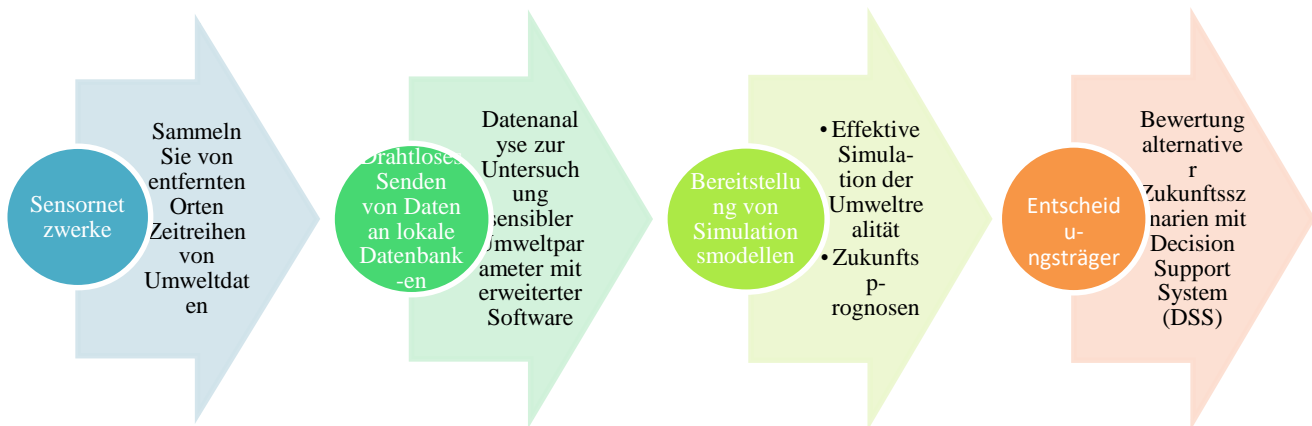


Abbildung 7. Kluges Management zur ökologischen Nachhaltigkeit – Beitrag der Grünen Informatik

Die DSSs verwenden definierte Parameter, um ein kluges Management mit dem Ziel der ökologischen Nachhaltigkeit zu bieten und den Entscheidungsfindungsprozess in Richtung eines nachhaltigen Umweltmanagements zu unterstützen. Dies sind Umweltdatenbanken, GIS, Zeitreihen, varianten- und kriterienübergreifende Analysen, Expertensysteme usw.

IKT UND DIE WIRTSCHAFTSDEFINIERENDEN TECHNOLOGIEN (EDTs): KBE/KBBE

Die innovativen Technologien, die die wichtigste technologische Grundlage einer Wirtschaft darstellen, werden als **Economy-Defining Technologies** (EDTs) bezeichnet. EDTs sind immer der entsprechenden Wirtschaft inhärent, und IKT sind definitiv eine solche Technologie.

Wissen hat in jeder Wirtschaft schon immer eine zentrale Rolle gespielt. In der **wissensbasierten Ökonomie** (KBE) ist das Wissen durch die IKT jedoch von seinen zeitlichen und räumlichen Zwängen befreit. So kann das Wissen als universelle Ressource seine Kraft entfalten, die zum KBE führt.

Basierend auf diesem Konzept definiert die OECD den KBE wie folgt: „Die wissensbasierte Wirtschaft ist ein Ausdruck, der geprägt wurde, um Trends in fortgeschrittenen Volkswirtschaften hin zu



2019-1-BG01-KA203-062371

einer größeren Abhängigkeit von Wissen, Informationen und hohem Qualifikationsniveau sowie den zunehmenden Bedarf an leichtem Zugang zu all dies von der Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor".

Wissen steht sowohl für Einzelpersonen als auch für Organisationen im KBE im Vordergrund.

Die **Wissensdatenbank Bioökonomie** KBBE stellt die IKT vor vielfältige Herausforderungen. Der Bereich mit dem potenziell größten Einfluss der IKT für KBBE ist jedoch die allgemeine und synthetische Biologie entlang der Dimensionen Bildung, Forschung und Industrieanwendungen.

Der Bedarf an IKT-getriebenen Innovationen, die in der Lage sind, den Energie- und Materialverbrauch zu reduzieren und gleichzeitig die Effizienz von Geschäftssystemen zu steigern, können den Unternehmen von Unternehmen große Chancen eröffnen. Zu den genannten Innovationen zählen Softwareanwendungen (zB Virtualisierungstechnologie zur Implementierung von Stromeinsparungen) und Hardwareanwendungen (zB Server mit Energiespareigenschaften). Darüber hinaus muss die wesentliche industrielle Infrastruktur aktiv sein, um vom wachsenden globalen Markt für IKT-basierte Lösungen zu profitieren, die zur Verbesserung der Energieeffizienz sowie zur Bewältigung der Bedenken des Klimawandels geplant sind.

Neben den wirtschaftlichen Vorteilen kann die Einführung von Green ICT-Praktiken im Geschäftsbetrieb leicht mit den mit Treibhausgasemissionen verbundenen Klimawandelproblemen umgehen. Darüber hinaus wurde auch beschrieben, dass Green ICT eine entscheidende Rolle bei der Förderung einer kohlenstoffarmen Wirtschaft auf der ganzen Welt spielen kann. Die IKT-Branche kann auch ein grünes Image erzeugen und sich gleichzeitig als verantwortungsbewusster Weltbürger verhalten.

GRÜNE IKT UND BILDUNG

Green ICT an Hochschulen

Derzeit stehen die globale Erwärmung und der Klimawandel ganz oben auf der gesellschaftlichen Agenda. Sie wurden weltweit zu einem gemeinsamen Diskussionsthema. Die Folgen des Klimawandels führen zu großen Umweltproblemen und wirken sich weltweit auf die Energie- und Industriepolitik aus.

Green ICT, als ein System von Initiativen und Strategien, die den ökologischen Fußabdruck von Technologien reduzieren, ist in der Lage, auf den Bedarf zur Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und zur Eindämmung von Maßnahmen zu reagieren. Daher sind die Hochschulen (Hochschulen) gezwungen, nachhaltigere Ansätze zur IKT-Nutzung umzusetzen. Diese Notwendigkeit wird von der Regierung, den Interessengruppen und der Gesellschaft als Ganzes eingeführt. Die Implementierung grüner IKT auf Universitätsebene hat sich als Schlüsselfaktor entwickelt, um kosteneffektive Lösungen und den Erhalt der IKT zu erreichen.

Darüber hinaus haben die Hochschulen eine große moralische Verantwortung, Wissen, Fähigkeiten und Bewusstsein zu erhöhen, mit dem Ziel, eine nachhaltige Zukunft zu schaffen. Ihre Rolle beim Mainstreaming der Gesellschaft in Richtung Nachhaltigkeit ist unbestritten. Gleichzeitig sehen sie sich jedoch einigen Hindernissen bei der praktischen Umsetzung von Green ICT gegenüber. Daher ist



2019-1-BG01-KA203-062371

Green ICT ein facettenreiches Thema, dessen Bedeutung für das Verständnis der Rolle von ICT bei der Ermöglichung nachhaltiger Praktiken zunehmend an Bedeutung gewinnt. Grüne Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten können beispielsweise dazu beitragen, die Umweltauswirkungen der Gesellschaft zu verringern, indem die Auswirkungen von IKT-Installationen in Telekommunikations- und Rechenzentren, Kundenbüros und Wohnungen durch die Ökologisierung der IKT verringert werden. Gleichzeitig können die Auswirkungen der Gesellschaft durch die Bereitstellung verschiedener Arten von IKT-Diensten durch Ökologisierung durch IKT verringert werden. Daher.

Grüne IKT-Praktiken in HEI

Der Bericht SMART 2020 betonte die Fähigkeit der IKT, die Energieeffizienz nicht nur innerhalb des eigenen Sektors, sondern auch außerhalb zu überwachen und zu maximieren, was zu einer erheblichen Reduzierung der Emissionen und des Fußabdrucks führt. Studien zur Analyse und Überprüfung der Entwicklung grüner IKT-Praktiken in verschiedenen Hochschulen haben bewiesen, dass der richtige IKT-Einsatz zu einer ausreichenden Reduzierung der Treibhausgasemissionen beiträgt. Die Hochschulen befolgen die Praktiken der Umweltverträglichkeit (ES), um die strategischen Pläne für die Umweltverträglichkeit durch die Organisation virtueller Klassenzimmer, die Digitalisierung von Papierdokumenten, die Durchführung von Videokonferenzen zur Reduzierung von Reisen, die Nutzung alternativer sauberer Stromquellen usw.

Einschränkungen für grüne IKT-Praktiken in Hochschulen

Es gibt verschiedene Faktoren, die die Umsetzung von Nachhaltigkeitsinitiativen von Hochschulen behindern, vor allem verbunden mit institutionellen Barrieren. Diese Zwänge sind komplex: von altmodischen Lehrverträgen über Mangel an Ausrüstung, Finanzmitteln und ausgebildeten Tutoren bis hin zu unzureichenden umweltbezogenen Lehrmethoden, mangelnder Motivation für „grünes Verhalten“ von Lehrkräften und Schülern bei der Nutzung von IKT (zum Beispiel durch Reduzierung des Druckvolumens, Nutzung von Telefonkonferenzen zur Reduzierung unnötiger Reisen usw.).

Die wichtigsten Einschränkungen, die bei der Implementierung von Green ICT an Hochschulen als Hindernisse wirken, sind in Abb. 8 aufgeführt.



2019-1-BG01-KA203-062371



Abbildung 8. Einschränkungen für die Implementierung von Green ICT an Hochschulen

AUSWIRKUNGEN VON GRÜNER IKT AUF REGIERUNGSEBENE

Regierungen sind einer der Hauptnutzer von IKT und haben einen erheblichen Einfluss auf die IKT-Branche. Aufgrund ihrer starken Einflussnahme müssen die Regierungen eine führende Rolle bei der Akzeptanz grüner IKT-Technologien spielen, ihre betriebliche Effizienz verbessern und eine gesellschaftliche umweltbewusste und nachhaltige Kultur fördern. Daher ist es für die Regierungen unerlässlich, eine enge Zusammenarbeit mit der IKT-Branche aufzubauen, und es gibt mehrere Bereiche, in denen die Regierungen nach besseren Möglichkeiten für die Umsetzung von Green IKT suchen müssen. Diese sind in Abb. 9 skizziert.



2019-1-BG01-KA203-062371

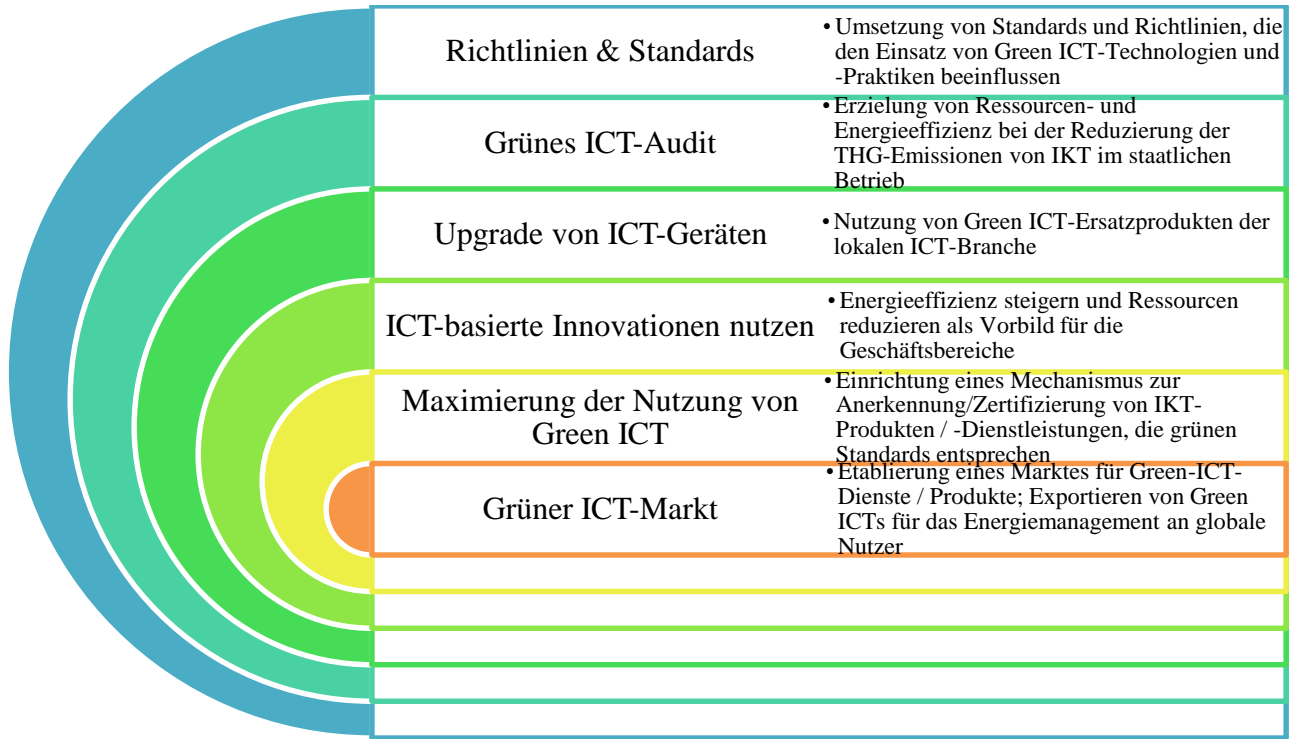


Abbildung 9. Bereiche für die staatliche Zusammenarbeit mit der IKT-Branche und die Umsetzung von Green IKT



2019-1-BG01-KA203-062371

Verweise

Andreopoulou, ZS 2009. Adoption of Information and Communication Technologies in public forest service in Greece. *Journal of Environmental Protection and Ecology*. 10(4): 1194-1204.

Bibri SE. The shaping of ambient intelligence and the internet of things: historico-epistemic, socio-cultural, politico-institutional and eco-environmental dimensions. Berlin: Springer; 2015.

Broadband Commission. 2012. The Broadband Bridge: Linking ICT with Climate Action for a Low-Carbon Economy. Available at: <http://www.broadbandcommission.org/Documents/Climate/BD-bbcomm-climate.pdf> (18/9/2012).

Bronk, C, Lingamneni A, Palem K. 2010. Innovation for sustainability in information and communication technologies (ICT). Internal report, Rice University, <http://www.rice.edu/nationalmedia/multimedia/2010-10-11-ictreport.pdf>

EC. 2007. Carbon Footprint – What it is and how to measure it. European Platform on Life Cycle Assessment. Available at: <http://lct.jrc.ec.europa.eu/pdf-directory/Carbon-footprint.pdf> (18/9/2012).

Ernst & Young Baltic AS. 2011. The Role of Green ICT in Enabling Smart Growth in Estonia. Available at: http://www.pamlin.net/new/wp-content/uploads/EY_MKM_Green_ICT_study_2011_FINAL-REPORT2.pdf (18/9/2012).

ICT ENVIRONMENTAL IMPACT EC Rolling Plan 2021
<https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/ict-environmental-impact>

Molla A, Cooper V, Pittayachawan S. 2011. The Green IT Readiness (G-Readiness) of Organizations: An Exploratory Analysis of a Construct and Instrument Communications of the Association for Information Systems 29(1):67–96; DOI: 10.17705/1CAIS.02904

OECD, 2005. Glossary of statistical terms, <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6864>

OECD, 2009. Towards Green ICT Strategies: Assessing Policies and Programmes on ICT and the Environment. OECD Conference on “ICTs, the environment and climate change”, Helsingør, Denmark, 27-28 May 2009 <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/towardsgreenictstrategies.htm>.

YPEKA, 2012. Climate change. Ministry of Environment and climate change. www.ypeka.gr



Project website: www.digit-biotech.eu

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.