



KAPITEL 7 / CHAPTER 7⁷

AUFBAU EINER ROBUSTEN GRUNDLAGE FÜR DIE ERFOLGREICHE INTEGRATION VON BIM-TECHNOLOGIE IN DER UKRAINE

DOI: 10.30890/2709-2313.2024-30-00-027

Diese Arbeit führt eine detaillierte SWOT-Analyse durch, um die strategische Implementierung der Building Information Modeling (BIM) Technologie in der ukrainischen Bauindustrie zu bewerten. Ziel dieser Analyse ist es, die internen und externen Faktoren, die die Einführung von BIM beeinflussen, systematisch zu bewerten und einen klaren Rahmen für das Verständnis der potenziellen Auswirkungen und Verbesserungsbereiche zu bieten.

Um dies zu erreichen, haben die Autoren eine umfassende SWOT-Matrix entwickelt, die die Stärken, Schwächen, Chancen und Bedrohungen im Zusammenhang mit der BIM-Technologie im Kontext der ukrainischen Bauindustrie identifiziert und untersucht. Die Stärken heben die inhärenten Vorteile und positiven Eigenschaften von BIM hervor, wie verbesserte Zusammenarbeit, bessere Projektvisualisierung und gesteigerte Effizienz. Im Gegensatz dazu konzentrieren sich die Schwächen auf die internen Herausforderungen und Einschränkungen, einschließlich hoher Anfangskosten, einer steilen Lernkurve und Widerstand gegen Veränderungen innerhalb der Branche [1].

Der Abschnitt über die Chancen untersucht die externen Möglichkeiten, die genutzt werden könnten, um die Einführung von BIM zu fördern, wie z.B. staatliche Anreize, technologische Fortschritte und die wachsende Marktnachfrage nach nachhaltigen Baupraktiken. Die Bedrohungen befassen sich mit den externen Risiken, die die Implementierung von BIM behindern könnten, wie Marktwettbewerb, regulatorische Hürden und technologische Veralterung.

Die Analyse basiert auf einer fundierten Methodik, die eine umfassende Überprüfung der bestehenden Literatur, die beruflichen Erfahrungen der Autoren und aktuelle Marktberichte umfasst. Dieser triangulierte Ansatz gewährleistet eine gründliche und ausgewogene Bewertung aller Faktoren innerhalb der SWOT-Matrix.

⁷Authors: Mysak Pavlo Vasylovych, Mysak Ihor Vasylovych



Des Weiteren berechnet das Papier grundlegende Indikatoren, die die strategische Position von BIM auf dem ukrainischen Bauprodukt charakterisieren. Diese Indikatoren liefern quantitative Einblicke, die die qualitative Analyse ergänzen und ein nuancierteres Verständnis des aktuellen Stands und des zukünftigen Potenzials von BIM bieten.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse haben die Autoren eine Matrix strategischer Aufgaben und Maßnahmen definiert. Dieser strategische Rahmen skizziert praktische Empfehlungen zur Förderung und Entwicklung der BIM-Technologie in der Ukraine. Zu diesen Maßnahmen gehören Schulungs- und Bildungsinitiativen, politische Fürsprache für unterstützende Regulierungen, Investitionen in technologische Infrastruktur und die Förderung der Zusammenarbeit in der gesamten Branche [2].

Insgesamt hebt dieses Papier nicht nur die aktuelle Landschaft der BIM-Implementierung in der Ukraine hervor, sondern dient auch als strategischer Leitfaden für Interessengruppen, die die Einführung und Integration von BIM in der Bauindustrie vorantreiben möchten. Indem sowohl die Chancen als auch die Herausforderungen angesprochen werden, zielen die vorgeschlagenen Strategien darauf ab, das Wachstum und die Innovation des Bausektors durch den effektiven Einsatz von BIM-Technologie voranzutreiben.

Einleitung

Derzeit wird Building Information Modeling (BIM) weltweit und in der Ukraine als das sich am schnellsten entwickelnde Konzept im Bauwesen anerkannt. In zahlreichen Ländern wird BIM zunehmend zum Standard für Bauprojekte. In der Ukraine jedoch wird die BIM-Technologie noch diskutiert und als Alternative zu traditionellen Methoden der Planung und Durchführung von Bauprojekten betrachtet. Es bestehen erhebliche Bedenken hinsichtlich der obligatorischen Implementierung der BIM-Technologie in öffentlichen Bauaufträgen. Der Bauprodukt zeigt ein erhebliches Missverständnis über BIM, einen Mangel an Erfahrung bei den meisten Teilnehmern am Bauprozess und bemerkenswerte Vorsicht gegenüber seiner Einführung [3].



Trotz dieser Herausforderungen hebt die weltweite Literatur die erheblichen Vorteile von BIM hervor. Techniken zur Erfassung von 3D-Gebäudeinformationen umfassen die Nutzung digitaler Gebäudemodelle und deren geometrische und semantische Vereinfachung. BIM-Modelle sind objektorientiert, semantisch reichhaltig und werden kontinuierlich aktualisiert, sodass detaillierte Abfragen von Gebäudekomponenten aus verschiedenen Perspektiven möglich sind. Das Wesen von BIM liegt nicht nur in der Informationsgewinnung, sondern auch in der Vereinfachung, Systematisierung und effektiven Nutzung der im Modell enthaltenen Informationen. Im Gegensatz zu traditionellen CAD-Modellen umfassen BIM-Modelle sowohl geometrische als auch semantische Daten und entwickeln sich über alle Phasen des Lebenszyklus eines Gebäudes hinweg.

Diese Unterscheidung markiert einen bedeutenden Fortschritt, da BIM eine umfassendere und dynamischere Projektverwaltung ermöglicht. Die Integration semantischer Informationen bedeutet, dass BIM eine fundiertere Entscheidungsfindung unterstützen, die Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten verbessern und die Gesamteffizienz und -genauigkeit von Bauprojekten steigern kann. Folglich unterstreichen die potenziellen Vorteile trotz der Herausforderungen bei der weit verbreiteten Einführung von BIM in der Ukraine die Bedeutung, diese Barrieren zu überwinden und diese innovative Technologie anzunehmen.

Aufgrund der globalen Vorteile und der wachsenden Beliebtheit des Building Information Modeling (BIM) haben sich die Autoren dieses Papiers entschlossen, die aktuelle Situation in der Ukraine zu analysieren. Ihr Ziel ist es, die Stärken und Schwächen im Zusammenhang mit der Einführung der BIM-Technologie im Land zu untersuchen und die damit verbundenen Chancen und Risiken zu identifizieren. Zur Durchführung dieser Analyse verwendeten die Autoren eine SWOT-Analyse, ein Instrument, das hauptsächlich in der strategischen Planung und verschiedenen Managementbereichen eingesetzt wird [4].

Das Papier hebt die Herausforderungen hervor, mit denen sowohl die öffentliche Verwaltung der Ukraine als auch die Teilnehmer an Bauprojekten bei der Implementierung von BIM konfrontiert sind. Darüber hinaus untersuchen die Autoren



potenzielle zukünftige Trends in der Entwicklung der BIM-Technologie in der Ukraine, um Einblicke in die sich entwickelnde Landschaft zu bieten und die strategischen Maßnahmen aufzuzeigen, die erforderlich sind, um ihr Wachstum und ihre Integration in der Branche zu fördern.

7.1. Methoden - SWOT-Analyse

Die SWOT-Analyse ist ein weit verbreitetes Instrument im strategischen Management, insbesondere in den Anfangsstadien der Ausarbeitung der Strategie einer Organisation. Als diagnostisches Instrument wird sie eingesetzt, um die Ressourcenfähigkeiten und -defizite einer Organisation, ihre Marktchancen und die externen Bedrohungen zu bewerten. Das Akronym SWOT steht für Stärken, Schwächen, Chancen und Bedrohungen und spiegelt den Fokus der Analyse auf sowohl interne als auch externe Faktoren wider (Abb. 1).

Die SWOT-Analyse hat zwei Hauptdimensionen: intern und extern. Die interne Dimension umfasst organisatorische Faktoren, einschließlich Stärken und Schwächen. Stärken beziehen sich auf die positiven Attribute und Ressourcen innerhalb der Organisation, während Schwächen die internen Einschränkungen und Herausforderungen darstellen. Die externe Dimension umfasst Umweltfaktoren und identifiziert Chancen (positive externe Faktoren) und Bedrohungen (negative externe Faktoren).

Durch die Verwendung der SWOT-Analyse können Organisationen Einblicke gewinnen, wie sie ihre Stärken nutzen und ihre Schwächen angehen können, um externe Chancen zu nutzen und potenzielle Bedrohungen zu mindern. Dieser doppelte Fokus hilft bei der Erstellung eines ausgewogenen und umfassenden strategischen Plans. Die vier Kategorien von Faktoren, die durch die beiden Dimensionen generiert werden, sind:

1. Extern positive (Chancen) - Entwicklungsmöglichkeiten in der Umgebung.
2. Intern positiv (Stärken) - Stärken der Organisation.



3. Extern negativ (Bedrohungen) - Umweltgefahren.
4. Intern negativ (Schwächen) - Schwächen der Organisation.

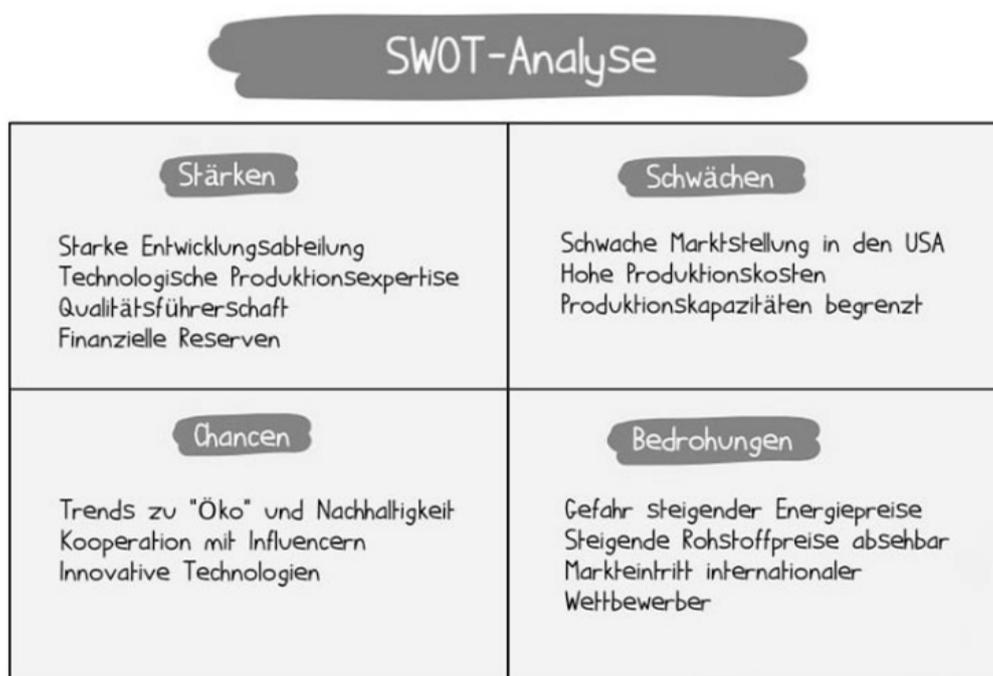


Abbildung 1. Ansatz zur SWOT-Analyse.

In diesem Papier zielt die von den Autoren durchgeführte Forschung darauf ab, die Chancen zu bewerten, die sich durch die Einführung der BIM-Technologie bieten, um die Möglichkeiten und Risiken im Zusammenhang mit der Einführung der BIM-Technologie in der Ukraine zu bewerten. Sie bewerten die Stärken und Schwächen der Unterstützung für die Bau- und Investitionsprozesse unter Verwendung von BIM. Durch die Kombination der Analyse interner und externer Faktoren soll das Ziel erreicht werden, die besten Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials der BIM-Technologie im ukrainischen Kontext zu bestimmen [5].

Darüber hinaus streben die Autoren danach, die interne Stärke der BIM-Technologie, ihre strategische Attraktivität und die Wahrscheinlichkeit des strategischen Erfolgs zu messen. Diese umfassende Analyse liefert wertvolle Einblicke darüber, wie BIM effektiv implementiert und unterstützt werden kann in der Ukraine, unter Berücksichtigung der spezifischen Bedingungen und Herausforderungen der lokalen Bauindustrie [6].



Die Analyse wird die Vor- und Nachteile der BIM-Technologie als Stärken bzw. Schwächen darstellen und gleichzeitig die Chancen und Risiken im Zusammenhang mit ihrer Implementierung identifizieren. Diese umfassende Bewertung wird in drei Stufen durchgeführt:

- **Stufe I:** Identifikation und Bewertung von Faktoren

- Aufgabe: Identifizieren von Faktoren im Zusammenhang mit der Implementierung von BIM und Kategorisierung als entweder positiv oder negativ für das Bauprojekt und seine Umgebung.

- Bewertung: Bewertung dieser Faktoren auf einer numerischen Skala von 1 bis 5, wobei 1 einen sehr schwachen Einfluss und 5 einen sehr starken Einfluss repräsentiert.

- **Stufe II:** Bewertung der strategischen Situation von BIM

- Aufgabe: Analyse der strategischen Position der BIM-Technologie in der Bauindustrie unter Berücksichtigung der zuvor identifizierten Faktoren.

- **Stufe III:** Identifikation strategischer Aufgaben und Maßnahmen

- Aufgabe: Kombination und Analyse der Stärken und Schwächen der BIM-Technologie mit den Chancen und Risiken aus der Umgebung.

- **Ziele:**

- Nutzung der Stärken von BIM, um die Vorteile aus externen Chancen zu maximieren.

- Überwindung der Schwächen von BIM durch Nutzung vorhandener Chancen in der Umgebung.

- Verwendung der Stärken von BIM, um externe Bedrohungen zu vermeiden.

- Minimierung der Auswirkungen der Schwächen von BIM, um Umweltrisiken zu mindern.

Dieser strukturierte Ansatz gewährleistet eine gründliche Bewertung der BIM-Technologie und bietet handlungsorientierte Erkenntnisse und Strategien für ihre effektive Implementierung in der Bauindustrie.



7.2. BIM-Technologie

Gemäß dem United States National Institute of Building Sciences (NIBS) ist "Ein BIM eine digitale Darstellung der physischen und funktionalen Merkmale einer Einrichtung. Als solche dient sie als gemeinsame Wissensressource für Informationen über eine Einrichtung und bildet somit eine zuverlässige Grundlage für Entscheidungen während ihres gesamten Lebenszyklus von der Entstehung an". Die Hauptfunktion der BIM-Technologie besteht darin, Aktivitäten während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu unterstützen, indem sie detaillierte Informationen sowohl zur Geometrie des Gebäudes als auch zu beschreibenden Daten über die Struktur und ihre einzelnen Komponenten bereitstellt [7].

Der Fortschritt von BIM und anderen digitalen Technologien in der Bauindustrie hat die Bauprozesse signifikant verbessert und die Projektdurchführung beschleunigt. Technologien wie Building Information Modeling (BIM), Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) und das Internet der Dinge (IoT) (z. B. Nahfeldkommunikation (NFC) und Radiofrequenzidentifikation (RFID)-Sensoren) haben neue Hardware- und Software-Werkzeuge in die Bauindustrie eingeführt. Diese Technologien ermöglichen die Automatisierung von Bauprozessen, verbessern die Überwachung von Baumaßnahmen und fördern den Informationsfluss sowie Qualitätsinspektionen [8].

Einer der Hauptvorteile von BIM besteht in seiner Fähigkeit, Daten an einem einzigen Ort, dem BIM-Modell, zu konsolidieren, das eine dreidimensionale geometrische Darstellung des Gebäudes enthält. Die zentrale Datensammlung während der Entwurfs-, Bau- und Betriebsphasen ermöglicht eine weitere Analyse, um neue Erkenntnisse und Simulationen zur Identifizierung von Konflikten und Wechselwirkungen zu generieren. Darüber hinaus verbessern neue Methoden der Datenvisualisierung mittels visueller und gemischter Realität die Kommunikation und liefern Informationen vor Ort.

Eine wichtige Unterscheidung zwischen BIM und traditionellen Bauprozessen liegt nicht nur in der dreidimensionalen geometrischen Darstellung und der zentralisierten Datensammlung, sondern auch in der Denkweise und dem Ansatz der



beteiligten Teilnehmer. Beispielsweise profitiert die Kostenanalyse vom BIM-Modell, indem sie eine schnelle Extraktion der erforderlichen Informationen und Daten für prädiktive Modelle ermöglicht. Alle Projektteilnehmer haben während des gesamten Bauprozesses Zugriff auf die Daten, was Echtzeit-Anpassungen und aktuelle Informationen über die Kostenanalyse und ihre Veränderungen ermöglicht [9, 10].

Darüber hinaus ermöglicht BIM eine einfache und schnelle Überprüfung der Geometrie und der im Modell enthaltenen Informationen. Diese Fähigkeit unterstützt maßgeblich die frühzeitige Erkennung möglicher Konflikte bereits in der Vor-Ausführungsphase und ermöglicht Diskussionen über alternative Lösungen oder Fehlerkorrekturen, bevor mit dem Bau begonnen wird. BIM steht an vorderster Front der digitalen Transformation in der Architektur-, Ingenieur- und Bauindustrie (AEC), indem es Betriebsabläufe wie Zusammenarbeit und Designüberprüfung optimiert und gleichzeitig Herausforderungen im Zusammenhang mit Geschwindigkeit, Cybersicherheit und Integrität des Datenaustauschs angeht.

7.3. BIM-Adoption weltweit

Die Vereinigten Staaten führen weltweit bei der BIM-Adoption und machen die Dominanz Nordamerikas nicht überraschend. Europa belegt jedoch den zweiten Platz und nutzt amerikanische Modelle, entwickelt aber auch ihre eigenen dynamischen Fortschritte in der BIM-Technologie. Australien und Ozeanien folgen und zeichnen sich besonders im Bereich des Designmodellierens aus. Asien verfügt über starke Marktführer wie Korea, Hongkong, China und Japan in der BIM-Landschaft [11].

Im Gegensatz dazu ist die BIM-Adoption in Süd- und Zentralamerika trotz des engen Einflusses der USA und Kanadas langsamer. Nur wenige Länder in dieser Region, mit Ausnahme großer Nationen wie Argentinien und Brasilien, haben in den letzten Jahren BIM in öffentlichen Beschaffungen eingeführt. Die BIM-Adoption im Nahen Osten und in Afrika ist ebenfalls relativ gering. Private Investoren in diesen Regionen sind daran interessiert, BIM für Projekte zu nutzen, aber öffentliche



Investoren beschränken seine Verwendung auf Infrastrukturinvestitionen, wie den Bau von Flughäfen oder Passagierterminals (z. B. Istanbul Grand Airport, Bahrain International Airport und Abu Dhabi Midfield Terminal).

In Europa haben westliche und nördliche Länder frühzeitig BIM übernommen, wobei das Vereinigte Königreich und die skandinavischen Länder als Marktführer hervorgegangen sind. Süd- und osteuropäische Länder übernehmen BIM in einem langsameren Tempo. Dieses Muster zeigt sich auch in staatlichen Initiativen, wobei Länder wie Finnland, Norwegen, Großbritannien, Frankreich und Italien bei der Implementierung von BIM-Lösungen in öffentlichen Beschaffungen führend sind [12, 13].

Die Ukraine gehört zu den Ländern, die noch planen, BIM-Standards oder -Vorschriften in öffentlichen Beschaffungen einzuführen, was zu einer langsameren Adoptionsrate führt. Derzeit fehlt es der Ukraine an weit verbreiteten BIM-Standards sowie an bedeutender staatlicher Unterstützung oder verbindlichen Anforderungen in öffentlichen Beschaffungen. Dennoch wächst das Bewusstsein im Markt, insbesondere bei Planern, und es wurden bereits mehrere öffentliche Beschaffungsprojekte angekündigt und durchgeführt, die hauptsächlich auf das Design von BIM-Modellen ausgerichtet sind [14].

Schlussfolgerungen

Die SWOT-Analyse zeigt, dass die aktuellen Marktbedingungen in der Ukraine günstig für die Implementierung des Building Information Modeling (BIM) sind. Diese günstige Position ergibt sich aus dem Vorhandensein von mehr Stärken als Schwächen und mehr Chancen als Risiken. Trotz dieses positiven Ausblicks sind jedoch schnelle Fortschritte bei der BIM-Adoption in der ukrainischen Bauindustrie unwahrscheinlich.

Die effektivste strategische Herangehensweise für die Implementierung der BIM-Technologie in der Ukraine scheint eine aggressive Entwicklungsstrategie zu sein, die für "Maxi-Maxi"-Situationen geeignet ist. Diese Strategie zielt darauf ab, die Nutzung



sowohl von Stärken als auch von Chancen zu maximieren, um die weit verbreitete und dynamische Einführung von BIM in den alltäglichen Baupraktiken zu erleichtern. Es ist entscheidend, die Stärken von BIM zu nutzen, wann immer die externe Umgebung geeignete Chancen bietet.

Um BIM zu fördern, ist es entscheidend, führende Unternehmen auf dem Baumarkt zu beteiligen, indem das Potenzial zur Reduzierung von Investitionskosten hervorgehoben wird, um so die Einführung von BIM zu fördern. Darüber hinaus kann die Einführung spezialisierter BIM-Programme an Universitäten die derzeitige Kompetenzlücke angehen. Durch die Bereitstellung spezialisierter Kurse werden diese Programme dazu beitragen, in den nächsten Jahren eine Belegschaft hervorzubringen, die in verschiedenen BIM-Anwendungen versiert ist.

Darüber hinaus sollten strategische Initiativen Folgendes umfassen:

- **Branchenpartnerschaften:** Zusammenarbeit mit führenden Bauunternehmen, um erfolgreiche BIM-Projekte und ihre kostensparenden Vorteile zu präsentieren.
- **Regierungsunterstützung:** Einsatz für Regierungspolitiken und Anreize, die die BIM-Adoption in öffentlichen und privaten Projekten fördern.
- **Aufklärungskampagnen:** Durchführung von Workshops, Seminaren und Konferenzen, um das Bewusstsein für die Vorteile von BIM unter den Akteuren der Branche zu schärfen.
- **Kontinuierliches Lernen:** Einrichtung von kontinuierlichen beruflichen Entwicklungsprogrammen, um die Praktiker über die neuesten BIM-Technologien und -Praktiken auf dem Laufenden zu halten.

Durch die Umsetzung dieser Strategien kann die Ukraine eine solide Grundlage für die erfolgreiche Integration der BIM-Technologie schaffen, was letztendlich zu effizienteren, kostengünstigeren und innovativeren Baupraktiken führt.