HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

„Bewertung und Vergleich KI-basierter Früherkennungssysteme als Element des unternehmerischen Risikomanagements“

08.05.2023

Risk Management Congress 2023, Köln

Magdalena Lorenz (B.A. HTW Dresden, M.Sc. TU Chemnitz)

Gliederung

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

- KI-Einsatz im Risikomanagement-prozess und der Früherkennung
- Potentiale der KI-Nutzung zur Optimierung von Früherkennung

Künstliche Intelligenz und deren Anwendungs-potentiale

Analyse international verfügbarer Früh-erkennungstools

- Marktanalyse KI-basierter Früherkennungstools
- Bewertung KI-basierter Früherkennungssoftwares

Aktuelle Hürden und Anwendungs-ausblick

- Herausforderungen der Anwendung von KI im ERM
- Hilfestellungen zur Auswahl und Implementierung

Ausgangsituation und Motivation

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Derzeitige Risikowarnsysteme

- Deterministische Algorithmen
- Hochrechnungs- oder Indikatorbasiert
- ➢ Nachteile:
  - Subjektivität
  - Eingeschränkte Zeithorizonte und Datenmengen
  - Limitiertes Antizipationspotential

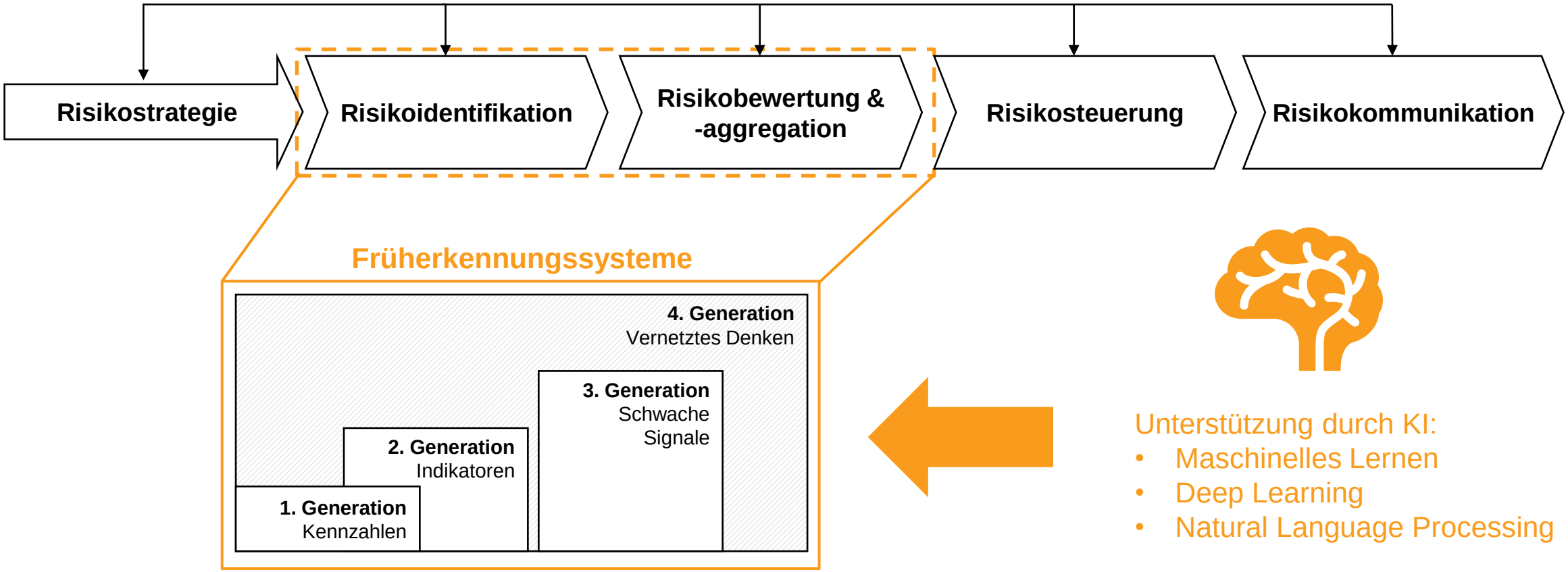
Bestrebung neuartiger Früherkennungstools

- Kombination verschiedener Untersuchungsmethoden
- Objektivierung der Bewertungsmechanismen
- Ausweitung von Zeit- und Informationsbereichen
- Verbesserung der Sensitivität und Aussagequalität von Risikoanalysen
- Reduktion spekulativer Risiken
- ➢ Anwendungsfelder Künstlicher Intelligenz (KI)

KI-Einsatz im Risikomanagementprozess & der Früherkennung

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Prozess des Risikomanagements[1]



Unterstützung durch KI:

- Maschinelles Lernen
- Deep Learning
- Natural Language Processing

Auf Basis der Aufgaben und Ziele von Früherkennungssystemen und den Eigenschaften sowie Vorteilen KI-basierter Analyseverfahren ergibt sich eine Vielzahl möglicher Anwendungsfelder Künstlicher Intelligenz.

Potentiale der KI-Nutzung zur Optimierung von Früherkennung

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

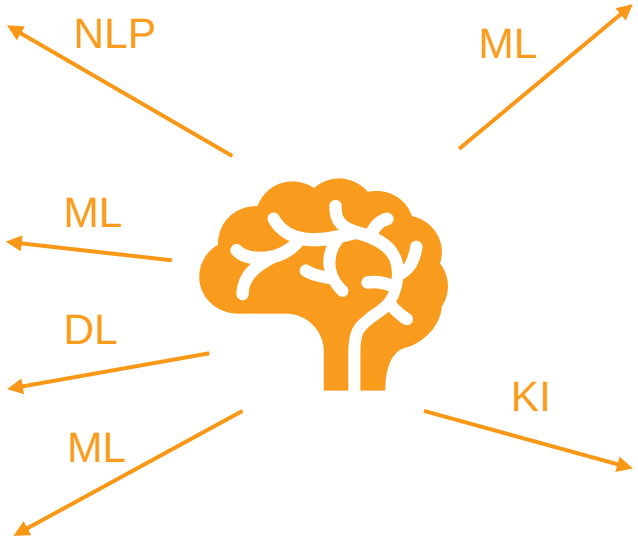
Ergänzungen

Verarbeitung großer Datenmengen
- Effiziente und automatisierte Verarbeitung großer Datenmengen unter Beibehaltung konventioneller Analyseverfahren

Optimierte Voraussagealgorithmen
- Ergänzung oder Validierung traditioneller Methoden durch Mustererkennung

Korrelationen und Kausalitäten
- Mehrdimensionale Betrachtungen und Simulationen

Risikoklassifizierung
- Objektive Entscheidung über Relevanz eines Ereignisses bzw. Trends sowie über Grad der Gefahr oder Chance



Erweiterungen

Diskontinuitäten und Muster
- Suchen und Finden von Auffälligkeiten im Hinblick auf Trends und Risiken innerhalb umfangreicher Datenmengen

Szenarien-Simulationen
- Simulationen von Ereignisauswirkungen und Reaktionen

Der Einsatz von KI im ERM kann einen bedeutenden Beitrag zum Unternehmenserfolg leisten, da Risiken und Chancen qualifizierter antizipiert werden, wodurch sich Handlungsräume ergeben, welche zur Sicherung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit genutzt werden können.[1]

Potentiale der KI-Nutzung zur Optimierung von Früherkennung

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

	Verarbeitung großer Datenmengen	Optimierte Voraussagealgorithmen

Konventionell	• Datengrundlage von Trendprognosen
	  • Interne Daten betriebswirtschaftlicher Auswertungen (Bspw. vergangenes Jahr bzw. abgeschlossene Abrechnungsperiode)
	  • Geringer Grad an Datengranularität
		• Basis: stetige mathematische Extrapolationen
		• Annahme: Kontinuität zugrundeliegender Wirkprinzipien
		➢ Konsequenz: fehlende Abbildung dynamischer Veränderungen

Potentialfeld durch KI	• Automatisierte und effiziente Verarbeitung größerer Datenmengen
	  • Einbindung externer Datenquellen
	  • Clusterung und Filterung feingranularer Daten
	  • Berücksichtigung ausgeweiteter Zeithorizonte
	➢ Validere Prognosen (automatische und kontinuierliche Aktualisierung)[2]
	➢ Verbesserung frühzeitiger Erkennung von Risiken/Chancen
		• Ableitung von Prognosealgorithmen mittels ML erstellter Modelle und logischer Zusammenhänge[3]
		➢ Abbildung höherer Dynamiken und multidimensionaler Einflüsse
		➢ Reduktion von Analysefehlern und Scheingenauigkeiten

Potentiale der KI-Nutzung zur Optimierung von Früherkennung

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

	Korrelationen und Kausalitäten	Risikoklassifizierung
Konventionell	• Fokus: Bewertung Schadenshöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit der Risiken ➢ Nur selten tiefgreifende Erforschung der Risikoursachen und Wechselwirkungen[4]	• Teils subjektiv geprägt • Einordnung von Risiken mittels Risikomatrizen ausschließlich anhand Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe
Potentialfeld durch KI	• Abbildung der Korrelationen und Kausalitäten betrieblicher Funktionen mittels Korrelationsmatrix bzw. Simulationen[5] • Mustererkennung und starkes Clustern von Simulationsergebnissen ➢ Erkenntnisse über Zusammenhänge und Abhängigkeiten von Risiken ➢ Basis für ganzheitliche Entscheidungen ➢ Zielgerichtetes Entgegenwirken zu Risikoursachen[6] ➢ Gezielte Steuerung des Gesamtrisikos[7]	• Automatisierte Gewichtung der Risikobewertungs-kriterien auf Basis detektierter Korrelationsmuster ohne Eingriff des Nutzers[8] • Parallele Berücksichtigung mehrerer Klassifizierungsparameter • Erstellung umfangreicherer und mehrdimensionaler Risikomatrizen ➢ Abwägung systeminhärenter Risiken ohne subjektive Beeinflussung ➢ Objektivierung der Risikoklassifikation[9]

Potentiale der KI-Nutzung zur Optimierung von Früherkennung

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

	Diskontinuitäten und Muster	Szenarien-Simulationen
Konventionell	• (subjektive) Auswahl und Definition von Beobachtungsbereichen und Analyseinstrumenten[10] • Ausschließliche Analyse strukturierter Datensätze ➢ Entdeckung von Unstetigkeiten unwahrscheinlich[11]	• Manuelle Simulation von Einzelrisiken und -entscheidungen mittels wenigen Szenarien und geringer Anzahl von Variablen

Potentialfeld durch KI	• Unter Anwendung einer KI ist es möglich
	  • unstrukturierte Informationen einzubeziehen
	  • automatisiert Muster wahrzunehmen
	  • Signale zu klassifizieren und aggregieren
	  • Trends und Chancen zu identifizieren
	➢ Antizipation zukünftiger Ereignisse und Entwicklungen
	➢ Möglicher Wettbewerbsvorteil
		• Szenario-Technik ermöglicht Projektion von Ereignisauswirkungen
		  → Untersuchung von Zusammenhängen unterschiedlicher Funktionen in verschiedenen Beobachtungsbereichen[12]
		➢ Holistische Betrachtung von Auswirkungen operativer Entscheidungen
		➢ Abwägen von Handlungsalternativen basierend auf objektiven Ergebnissen
		➢ Absenkung spekulatives Risiko / Bessere Planung

Marktanalyse KI-basierter Früherkennungstools

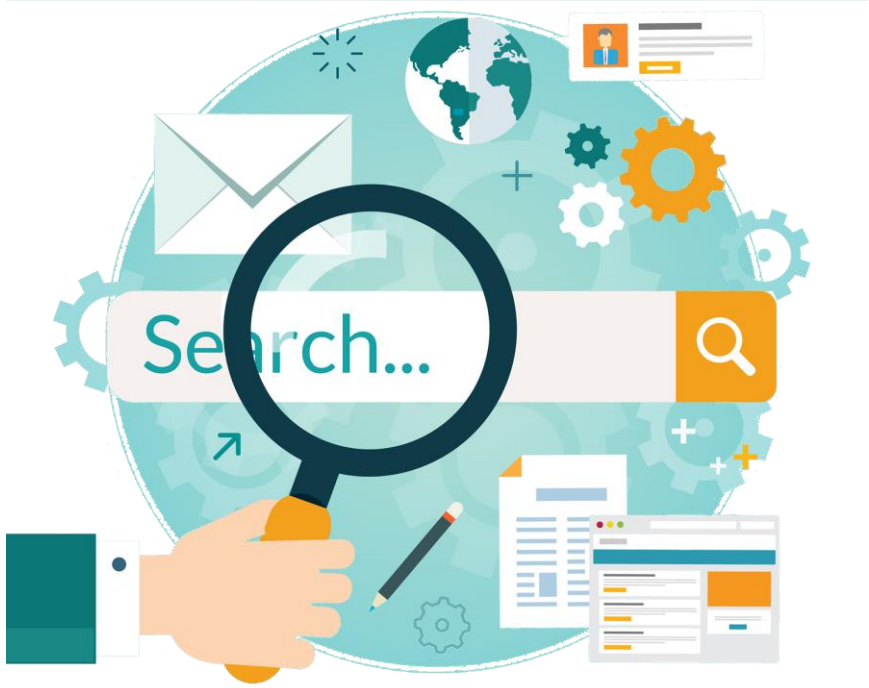
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Randbedingungen der Marktrecherche

- Internetbasierte Recherche mittels Google und LinkedIn
- Einbezug globaler Anbieter
- Branchenübergreifend
- Filterung nach ERM-Systemen, mit ausgeprägten Eigenschaften und Funktionen der Früherkennung

Rechercheergebnis

- 10 Anbieter lokalisiert in Nordamerika, Europa, Asien
- Abdeckung unterschiedlicher Geschäftsfelder:
  - Supply Chain Management
  - Projektmanagement
  - Data & Analytics



julieneichinger/julieneichinger–stock.adobe.com

Es werden versch. Softwareprodukte und -services auf dem internationalen Markt angeboten, welche mittels KI-Anwendung zum verbesserten Umgang mit Risiken und Chancen im unternehmerischen Umfeld beitragen.

Bewertung KI-basierter Früherkennungstools

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Um Anbieterlösungen im Detail einzuschätzen, ist eine quantitative Bewertung notwendig

- Objektivierung der Bewertung mittels mehrstufiger multikriterieller Nutzwertanalyse[13]
- Wichtung der Bewertungskriterien aus Basis VDI 2808 Blatt 1[14]
- Anwendung einer Bewertungsskala entsprechend VDI 2225 Blatt 3[15] (Bewertung von 0 bis 5)

Hauptwichtung							
Kriterium	Analyseumfang	Datenumfang	Lösungsumfang	Einbindung	Personalisierbarkeit	**Anzahl der Priorisierungen**	**Gewichtungsfaktor**
Analyseumfang	1	1	1	2	2	7	28%
Datenumfang	1	1	2	2	2	8	32%
Lösungsumfang	1	0	1	2	2	6	24%
Einbindung	0	0	0	1	2	3	12%
Personalisierbarkeit	0	0	0	0	1	1	4%

Nebenwichtung - Analyseumfang					
Kriterium	unstrukturierte Daten	Prädiktionsverfahren	Sensitivitätsanalyse	**Anzahl der Priorisierungen**	**Gewichtungsfaktor**
unstrukturierte Daten	1	0	0	1	11%
Prädiktionsverfahren	2	1	2	5	56%
Sensitivitätsanalyse	2	0	1	3	33%

Analyseumfang	
unstrukturierte Daten	
übermäßig erfüllt mittels NLP und ML	5
voll erfüllt mittels NLP	4
gut erfüllt	3
erfüllt	2
mangelhaft erfüllt	1
nicht erfüllt / keine Information	0
Prädiktionsverfahren	
übermäßig ausgeprägt / erfüllt	5
voll ausgeprägt	4
gut ausgeprägt	3
ausgeprägt	2
mangelhaft ausgeprägt	1
nicht vorhanden / keine Information	0
Sensitivitätsanalyse	
übermäßig ausgeprägt / erfüllt	5
…	…

Die Bewertung verschiedener KI-basierter Früherkennungssoftwares basiert auf diesen Kriterien und entsprechenden Wichtungen. Sie ermöglichen eine objektive Einschätzung und Vergleich der Lösungen.

Nutzwertanalyse der zu berücksichtigenden Softwarelösungen

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

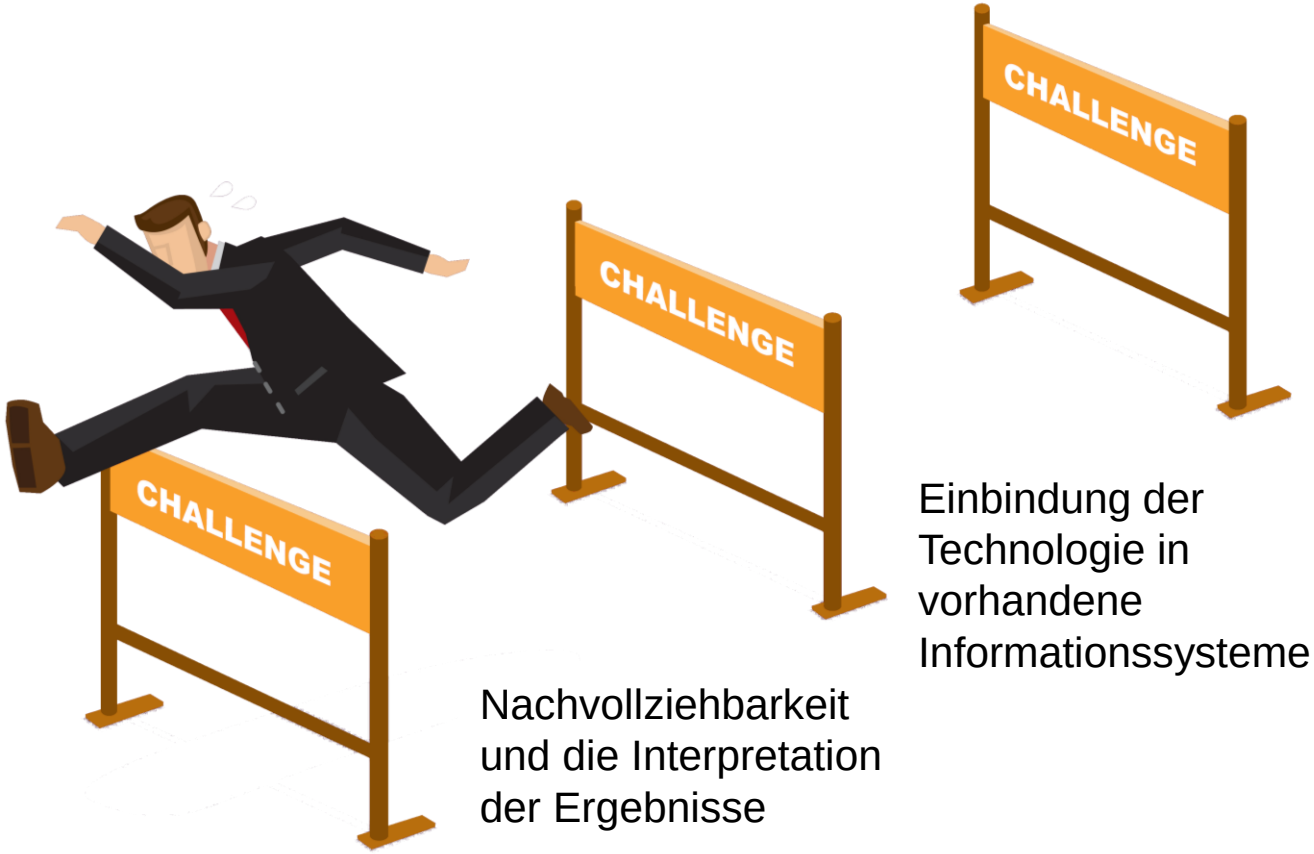
		Anbieter									
		Anbieter 1	**Anbieter 2**	**Anbieter 3**	**Anbieter 4**	**Anbieter 5**	**Anbieter 6**	**Anbieter 7**	**Anbieter 8**	**Anbieter 9**	**Anbieter 10**
Generation		4	4	4	4	4	4	4	3	1/2	1/2
Kriterium	**Wichtung**										
Analyseumfang	28%										
unstrukturierte Daten	11%	5	4	5	5	5	4	5	3	3	5
Prädiktionsverfahren	56%	5	4	4	5	3	4	5	2	3	5
Sensitivitätsanalyse	33%	4	4	4	5	0	0	0	0	0	0
Datenumfang	32%	4	4	3	4	5	4	5	4	2	4
Lösungsumfang	24%	5	5	4	3	4	2	3	2	2	3
Einbindung	12%	4	4	4	5	4	4	5	0	2	3
Personalisierbarkeit	4%	5	5	5	5	3	5	5	1	0	4
Summe		3,53	3,47	2,92	3,19	3,33	2,65	3,38	1,91	1,52	2,75

Zentrale Ergebnisse

- Umfangreiche und innovative Analysemethoden in Früherkennungslösungen der 4ten Generation
- Produkte von Anbieter 1 und 2 zeigen größte Spektren für Analyse, Daten- und Lösungsumfang
  → Größter erwartbarer Mehrwert unabhängig spezifischer Unternehmensvoraussetzungen
- Lösungen von Anbieter 8 und 9 weisen Eignung eher für Unternehmen mit ausgeprägter IT-Kompetenz auf
- Verschiebung der Vergleichsbewertung auf Basis fehlender Verfügbarkeit spezifischer Produktinformationen

Softwarelösungen können entsprechend ihres Einsatzzwecks, der betreffenden Branche und der jeweiligen Marktbedingungen eine Optimierung des Risikomanagement- und Früherkennungssystems abbilden.

Herausforderungen der Anwendung von KI im ERM



Einbindung der Technologie in vorhandene Informationssysteme

Nachvollziehbarkeit und die Interpretation der Ergebnisse

Datenverfügbarkeit
- Menge
- Qualität

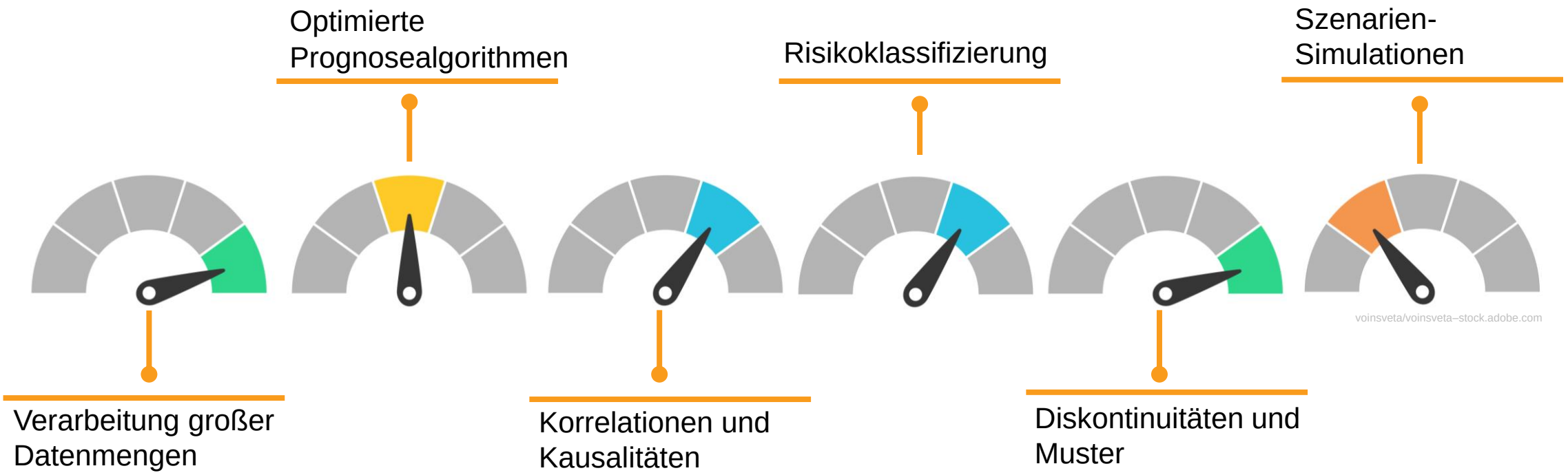
UncleFredDesign/ UncleFredDesign–stock.adobe.com

Zusammenfassung

- KI-basierte Früherkennungssoftwares (Analyseperformance und Lernfähigkeit) stark von Datenqualität und -menge abhängig
- KI stellt für Menschen Black Box dar aufgrund Datenumfang und Verarbeitungsverfahren
  → Verständnislücke (Fehlende Prüfbarkeit)
  → Großes Vertrauen notwendig[16]
- Lückenlose Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen (z.B.: ERP) Voraussetzung Nutzung KI-basierter Analysesoftware
- Unternehmensspezifische Voraussetzungen, Datensicherheitsanforderungen und individuelle Risiko-/Signalrelevanz
  → Gezielte Kalibration von KI-Systemen in und mit Unternehmensumgebung erforderlich

Auswahl und Implementierung KI-basierter Früherkennungstools sollte abgestimmt auf Randbedingungen des Unternehmens erfolgen.

Potentialerfüllungsgrad



- **Potentiale wie die Ausweitung berücksichtigter Datenmengen sowie das Auffinden von Diskontinuitäten und Mustern werden von den untersuchten Softwareprodukten umfassend erfüllt.**
- **Potentiale optimierter Prognosealgorithmen und Szenarien-Simulationen werden eingeschränkt ausgenutzt.**
- **Zentrale Probleme konventioneller Früherkennung werden durch bestehende Softwarelösungen adressiert.**
- **Gleichzeitig besteht weiterführender Entwicklungsbedarf zur Erweiterung des Anwendungsmehrwertes sowie zur Beseitigung von Hürden in der Umsetzung.**

Hilfestellungen zur Auswahl und Implementierung

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mitarbeiter[17]

- Stufenweise Implementierung
- Informations- und Schulungsprozesse helfen Mitarbeiter mit den Prinzipien und Methoden der KI-basierten Früherkennung vertraut zu machen
- ➢ Bildung der Mitarbeiter ist Grundlage für Akzeptanz und Vertrauen

Technologie[18]

- Datenbezogene und technologische Infrastrukturanalyse
- Definition notwendiger Schnittstellen zu anderen BI-Applikationen
- Klärung unternehmensspezifischer Anpassungen und Parametrisierungen
- Mögliche datenschutzrechtlichen Hürden
- ➢ Unternehmensspezifischen Kriterien können bei der Auswahl der entsprechenden Software helfen

- Nur eine holistische Integration des KI-basierten Früherkennungssystems ermöglicht einen langfristigen Erfolg
- Ausgestaltung der Implementierung beeinflusst maßgeblich die spätere Wirtschaftlichkeit der KI-basierten Früherkennungssoftware

Auswahl und Implementierung KI-basierter Früherkennungssoftware sollte abgestimmt auf Randbedingungen des Unternehmens erfolgen und Mitarbeiter explizit auf das neuartige System vorbereitet werden.

Zusammenfassung und Ausblick

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Zusammenfassung:

- KI-basierte Früherkennungssysteme können ein optimiertes proaktives Risikomanagement ermöglichen, da
  - größere Datenmengen automatisiert verarbeitet,
  - Muster oder Diskontinuitäten erkannt und
  - mögliche Handlungsmaßnahmen und deren Auswirkungen detailliert simuliert werden können.
- Gleichzeitig bestehen Weiterentwicklungsmöglichkeiten zur Verbesserung bestehender Ansätze und der Beseitigung von Einbindungs- und Anwendungshürden.
- Die spezifische Nutzung KI-basierter Früherkennungstools sollte in detaillierter Abstimmung der individuellen Anforderungen des Unternehmens erfolgen, um den maximalen Mehrwert der vorgestellten Methoden auszunutzen.

Ausblick:

- Weiterführende Untersuchungen des Einsatzes Künstlicher Intelligenz in ERM-Systemen
  - Spezifische Betrachtung der Implementierung einer Softwarelösung in das ERM-System eines zu definierenden Unternehmens → Bewertung wirtschaftlicher Mehrwert
  - Weiterführende Untersuchung, inwiefern dedizierte KI-basierte Früherkennungssoftwares notwendig sind oder ob eine Implementierung einer KI in das vorhandene ERP-System des Unternehmens vorteilhafter wäre

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Quellenverzeichnis (1/2)

1) Vgl. Schröder, Meike/Findeis, Karsten/Späth, Hagen (2019): Neue Anwendungsmöglichkeiten für das Risikomanagement durch den Einsatz von Big Data – Zwei Fallbeispiele, in: Meike Schröder/Kirsten Wegner (Hrsg.), Logistik im Wandel der Zeit – Von der Produktionssteuerung zu vernetzten Supply Chains, 2019, S. 121–136, https://doi.org/10.1007/978-3-658-25412-4_6, S. 134
2) Vgl. Schröder, Meike/Findeis, Karsten/Späth, Hagen (2019): Neue Anwendungsmöglichkeiten für das Risikomanagement durch den Einsatz von Big Data – Zwei Fallbeispiele, in: Meike Schröder/Kirsten Wegner (Hrsg.), Logistik im Wandel der Zeit – Von der Produktionssteuerung zu vernetzten Supply Chains, 2019, S. 121–136, https://doi.org/10.1007/978-3-658-25412-4_6, S. 132
3) Vgl. Wagener, Andreas (2019): Künstliche Intelligenz im Marketing – ein Crashkurs, 2019, S. 44
4) Vgl. Wilde, Clemens/Römer, Florian (2021): Anforderungen an ein Risikomanagement-Tool zur Weiterentwicklung mittelständischer Risikomanagementsysteme, 2021, S. 25
5) Vgl. Wilde, Clemens/Römer, Florian (2021): Anforderungen an ein Risikomanagement-Tool zur Weiterentwicklung mittelständischer Risikomanagementsysteme, 2021, S. 42
6) Vgl. Wilde, Clemens/Römer, Florian (2021): Anforderungen an ein Risikomanagement-Tool zur Weiterentwicklung mittelständischer Risikomanagementsysteme, 2021, S. 40
7) Vgl. Gleißner, Werner/Meier, Günter (2001): Wertorientiertes Risiko-Management für Industrie und Handel: Methoden, Fallbeispiele, Checklisten, Wiesbaden: Gabler Verlag, 2001, S. 12
8) Vgl. Gehra, Bernhard (2015): Früherkennung mit Business-Intelligence-Technologien: Anwendung und Wirtschaftlichkeit der Nutzung operativer Datenbestände, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2015, S. 139
9) Vgl. Gehra, Bernhard (2015): Früherkennung mit Business-Intelligence-Technologien: Anwendung und Wirtschaftlichkeit der Nutzung operativer Datenbestände, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2015, S. 135
10) Vgl. Kirsch, Werner/Roventa, Peter (Hrsg.) (2019): Bausteine eines Strategischen Managements: Dialoge zwischen Wissenschaft und Praxis, Berlin/Boston: De Gruyter, 2019, S. 231

Quellenverzeichnis (2/2)

11) Vgl. Gehra, Bernhard (2015): Früherkennung mit Business-Intelligence-Technologien: Anwendung und Wirtschaftlichkeit der Nutzung operativer Datenbestände, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2015, S. 111
12) Vgl. Nick, Alexander (2008): Wirksamkeit strategischer Frühaufklärung: Eine empirische Untersuchung, Dissertation, Berlin: Gabler, 2008, S. 76
13) Vgl. Kühnapfel, Jörg B. (2021): Scoring und Nutzwertanalysen: Ein Leitfaden Für Die Praxis, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2021, S. 3
14) Vgl. Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2018): VDI-2808:2018-09: Bewerten in der Wertanalyse, S. 16 f.
15) Vgl. Verein Deutscher Ingenieure e.V. (1998): VDI-2225:1998-11: Konstruktionsmethodik Blatt 3, S. 4
16) Vgl. Gleißner, Werner/Meier, Günter (2001): Wertorientiertes Risiko-Management für Industrie und Handel: Methoden, Fallbeispiele, Checklisten, Wiesbaden: Gabler Verlag, 2001, S. 19
17) Vgl. Nick, Alexander (2008): Wirksamkeit strategischer Frühaufklärung: Eine empirische Untersuchung, Dissertation, Berlin: Gabler, 2008, S. 92
18) Vgl. Gehra, Bernhard (2015): Früherkennung mit Business-Intelligence-Technologien: Anwendung und Wirtschaftlichkeit der Nutzung operativer Datenbestände, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2015, S. 199 ff.

Abbildungen

1) Vgl. Diederichs, Marc (2017): Risikomanagement und Risikocontrolling, 4. Aufl.: Verlag Franz Vahlen München, 2017, S. 14
2) In Anlehnung an Gehra, Bernhard (2015): Früherkennung mit Business-Intelligence-Technologien: Anwendung und Wirtschaftlichkeit der Nutzung operativer Datenbestände, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2015, S. 15