

# LEITFADEN FÜR FÜHRUNGSKRÄFTE ZUR KI

KI, die maschinelles Lernen (ML) nutzt, hat in den letzten Jahren an Popularität gewonnen, da sie verspricht, Geschäftsabläufe zu revolutionieren. Für Unternehmen bietet künstliche Intelligenz (KI) zahlreiche Vorteile, die es ihnen ermöglichen, in einer sich ständig weiterentwickelnden Welt wettbewerbsfähig zu bleiben. Mithilfe von KI können alltägliche und repetitive Tätigkeiten automatisiert, Entscheidungsprozesse optimiert, Kosten gesenkt, Effizienz und Genauigkeit gesteigert und der Kundenservice verbessert werden. Außerdem wird es Unternehmen ermöglicht, ihre Prozesse effektiver zu verwalten. All dies sind Wettbewerbsvorteile, die mit KI möglich werden.

Mittelfristig werden Unternehmen, die sich diese Technologie nicht aneignen, in Hinblick auf Innovation und Kundenerfahrung den Anschluss verlieren, wodurch es für sie schwieriger wird, wettbewerbsfähig zu bleiben. Dies könnte letztlich zu Gewinn- und Umsatzeinbußen führen, wenn Kunden von Unternehmen, die KI einsetzen, einen spürbaren Vorteil erwarten können.

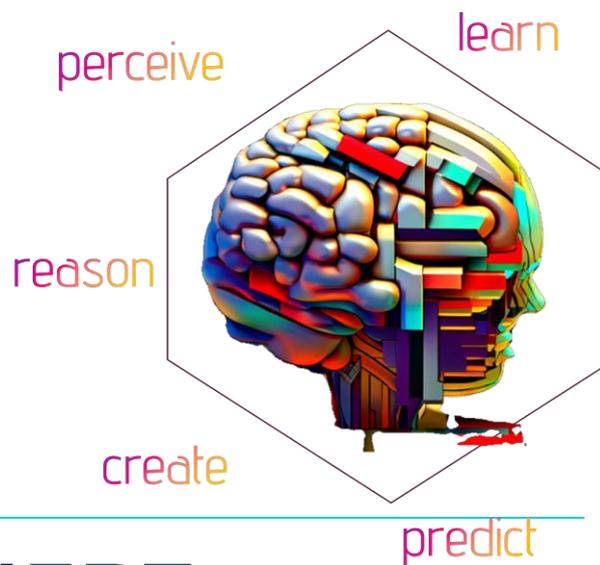
Führungskräfte, die immer einen Schritt voraus sein wollen, müssen neue Technologien und Strategien schnell annehmen, haben aber oft nicht die Zeit oder das Fachwissen, um genügend Informationen zu verarbeiten, um im Sinne des Unternehmens die richtigen Entscheidungen zu treffen.

Es ist daher von entscheidender Bedeutung, dass CEOs und CTOs sowohl die Vorteile als auch die Herausforderungen von KI verstehen, damit sie fundierte Entscheidungen darüber treffen können, wie KI am besten in die Geschäftsabläufe integriert werden kann.

In diesem Leitfaden werden KI, die verschiedenen Arten von KI und gängige Geschäftsprobleme, die mit KI und ML gelöst werden können, in einfachen Worten erklärt.

# KI DEFINIERT

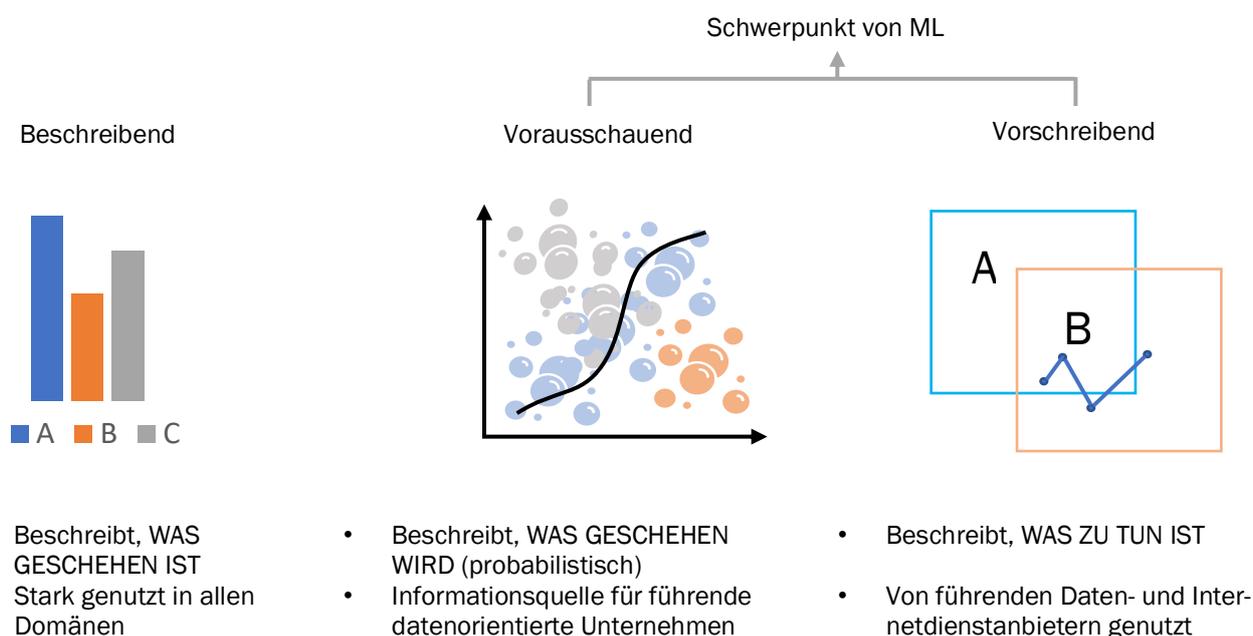
KI kennzeichnet die Fähigkeit einer Maschine, das zu tun, was wir normalerweise nur Menschen zutrauen, z. B. sehen, denken, lernen und Probleme lösen. Zu den Technologien, die Maschinen in die Lage versetzen, so etwas zu tun, gehören Robotik und autonome Fahrzeuge, Computer Vision, Sprachverarbeitung, virtuelle Agenten und maschinelles Lernen.



# ML DEFINIERT

Die Anwendung von maschinellem Lernen auf große Datensätze steht hinter den jüngsten Fortschritten in der KI. Anstelle expliziter Programmieranweisungen erkennen maschinelle Lernsysteme Muster und lernen durch die Analyse von Daten und Erfahrungen, wie sie Vorhersagen und Vorschläge machen können. Darüber hinaus passen sich die Algorithmen selbst an neue Eingabedaten und Erfahrungswerte an, um ihre Effektivität mit der Zeit zu steigern.

## Standardanalyse versus ML-Identifikation von Erkenntnissen



# Hauptarten des maschinellen Lernens

## Überwachtes Lernen (Supervised Learning)

## Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning)

## Verstärkendes Lernen (Reinforcement Learning)

WAS?

Ein Algorithmus, der die Verbindung zwischen bestimmten Eingaben und Ausgaben anhand von Trainingsdaten und Rückmeldungen von Menschen lernt (z. B. wie die Eingaben "Jahreszeit" und "Zinssätze" die Immobilienpreise vorher-sagen).

Ein Algorithmus, der Eingabe-daten analysiert, ohne eine bestimmte Ausgabevariable zu erhalten (z. B. analysiert er demografische Kundenda-ten, um Kaufrends zu erken-nen).

Ein Algorithmus, der erlernt, eine Aufgabe zu erfüllen, in-dem er versucht, die Beloh-nungen für seine Handlun-gen zu maximieren (z. B. in-dem er die Punkte maximiert, die er für die Steigerung der Rendite eines Anlageportfo-lios erhält).

WANN?

Sie wissen, wie die eingehenden Daten zu kategorisieren sind und welche Art von Ver-halten vorausgesagt werden soll, aber der Algorithmus soll die Berechnung mit frischen Daten durchführen.

Sie möchten, dass der Algo-rithmus Muster erkennt und die Daten für Sie klassifiziert, weil Sie nicht wissen, wie die Daten kategorisiert werden sollen.

Sie verfügen nicht über aus-reichende Trainingsdaten, können den gewünschten Endzustand nicht genau spez-ifizieren oder müssen mit der Umgebung interagieren, um darüber zu lernen.

WIE?

- Bei der Vorhersage von Immobilienpreisen wird jedem Element der Ein-gabedaten ein Name ge-geben, z. B. "Jahreszeit", "Zinssätze" usw., und die Ausgabevariable wird als Immobilienpreise defi-niert.
- Der Algorithmus wird mit den Daten trainiert, um die Beziehung zwischen den Eingabevariablen und der Ausgabe zu be-stimmen.
- Nach dem Training wird die Methode in der Regel auf neue Daten ange-wandt, sobald der Algo-rithmus ausreichend ge-nau ist.

- Der Algorithmus erhält unbeschriftete Daten, z. B. eine Sammlung von Daten über den Website-Verkehr eines Kunden.
- Er leitet aus den Daten eine Struktur ab.
- Der Algorithmus erkennt Cluster von Daten, die ein ähnliches Verhalten aufweisen (z. B. Gruppen von Kunden, die ähnliche Kaufentscheidungen treffen).

- Der Algorithmus verän-dert die Umgebung (z. B. indem er einen Trade in einem Finanzportfolio durchführt).
- Wenn die Aktivität den Automaten einen Schritt näher an die Maximie-rung des Gesamtge-winns bringt (z. B. die höchste Gesamtrendite des Portfolios), wird er belohnt.
- Der Algorithmus korri-giert sich im Laufe der Zeit selbst, um die beste Auswahl an Aktionen zu finden.

# Überwachtes Lernen und geschäftliche Anwendungsfälle

Algorithmus

Geschäftlicher Anwendungsfall

---

## Lineare Regression

Modellierung des historischen Zusammenhangs zwischen unabhängigen Input-Faktoren und abhängigen Output-Variablen unter Verwendung eines hochgradig interpretierbaren Standardansatzes (der eine beliebige Anzahl verschiedener Formen annehmen kann), um die Vorhersage der zukünftigen Ergebnisse der Output-Variablen zu unterstützen.

- Optimierung von Preispunkten und Berechnung von Produkt-Preis-Elastizitäten.
- Verstehen der Faktoren, die den Absatz eines Produkts beeinflussen, wie Preise der Wettbewerber, Vertrieb, Werbung usw.

---

## Logistische Regression

Erweiterungen der linearen Regression, bei denen die Ausgangsvariable nicht kontinuierlich, sondern binär ist (z. B. nur schwarz oder weiß), werden für Klassifizierungsprobleme verwendet (z. B. eine unendliche Liste möglicher Farben).

- Bestimmung und Einstufung der Rückzahlungsbereitschaft eines Kunden.
- Bestimmung, ob eine Hautläsion aufgrund ihrer Merkmale (Größe, Form, Farbe usw.) gutartig oder bösartig ist.

---

## Lineare und quadratische Diskriminanzanalyse

Verbessert eine logistische Regression, um nichtlineare Probleme oder Probleme zu behandeln, bei denen sich Änderungen des Wertes der Eingabevariablen nicht proportional auf die Ausgabevariablen auswirken.

- Bestimmung der Wahrscheinlichkeit des Verkaufsabschlusses von Interessenten.
- Klassifizierung von Kunden nach ihrer Kaufbereitschaft.
- Vorhersage der Kundenabwanderung.

---

## Entscheidungsbaum

Hochgradig interpretierbares Klassifizierungs- oder Regressionsmodell, das Daten-Merkmalwerte in Verzweigungen an Entscheidungsknoten aufteilt (z. B. wenn ein Merkmal eine Farbe ist, wird jede potenzielle Farbe zu einer neuen Verzweigung), bis eine endgültige Entscheidungsausgabe erzeugt wird.

- Einrichtung eines Personalsystems für die Einstellung qualifizierter Mitarbeiter.
- Identifizierung der Produktmerkmale, die die Wahrscheinlichkeit eines Kaufs erhöhen.

## Naïve Bayes

Eine Klassifizierungstechnik, mit der die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses auf Grundlage der Kenntnis von Faktoren, die dieses Ereignis beeinflussen könnten, berechnet werden kann (z. B. hat eine E-Mail, in der "Geld" vorkommt, eine hohe Wahrscheinlichkeit, Spam zu sein).

- Ermittlung der Marktwahrnehmung eines Produkts durch Sentimentanalyse.
- Erkennung von Spam-E-Mails durch die Festlegung von Klassifizierungsmerkmalen.

## Support-Vektor-Maschinen

Diese Methode, die häufig bei der Klassifizierung und Regression angewandt wird, ermöglicht eine größtmögliche Unterscheidung zwischen den Klassen. Sie kann auch leicht generalisiert werden, um nichtlineare Probleme zu behandeln.

- Schätzung der Anzahl der Patienten, die ein Krankenhaus in einem bestimmten Zeitraum versorgen muss.
- Berechnung der Wahrscheinlichkeit, dass jemand auf eine Internetwerbung klickt.

## Zufallswald (*Random Forest*)

Um die Genauigkeit eines einfachen Entscheidungsbaums zu erhöhen, werden mehrere Entscheidungsbäume erstellt und eine Mehrheitsentscheidung getroffen, um die Ausgabe zu bestimmen, die bei einem Regressionsproblem eine kontinuierliche Variable (z. B. Alter) und bei einer Klassifizierung eine diskrete Variable (z. B. schwarz, weiß oder rot) ist.

- Vorhersage des Anrufvolumens, um Personalentscheidungen in Call Centern zu treffen.
- Vorhersage des Stromverbrauchs in einem Verteilernetz.

## AdaBoost

Eine Klassifizierungs- oder Regressionsstrategie, bei der mehrere Modelle danach bewertet werden, wie gut sie das Ergebnis vorhersagen, wobei eine große Anzahl von Modellen genutzt wird, um eine Schlussfolgerung zu ziehen.

- Erkennen von Kreditkartenbetrug.
- Einfache und kostengünstige Klassifizierung von Bildern (z. B. Identifizierung der Landnutzung aus Satellitenfotos für Klimawandelmodelle).

## Bäume mit Gradientenverstärkung (*Gradient-boosting trees*)

Eine Klassifizierungs- oder Regressionsstrategie, bei der sequenziell Entscheidungsbaume erstellt werden, wobei jeder Baum dazu dient, die durch den vorhergehenden Entscheidungsbaum in das Modell eingeführten Fehler zu beheben. Die Vorhersagen aller Bäume werden kombiniert, um die endgültige Ausgabe zu erstellen.

- Vorhersage von Produktbedarf und Lagerbeständen.
- Schätzung von Autopreisen anhand von Attributen (z. B. Alter, Marke, Modell, Zustand und Kilometerstand).

---

## Einfaches neuronales Netz

---

Ein Modell, das zur Kategorisierung von Daten oder zur Ermittlung der Beziehung zwischen Variablen in Regressionsfragen verwendet werden kann, besteht aus drei Schichten: einer Eingabeschicht, einer verborgenen Schicht, in der Berechnungen durchgeführt werden, und einer Ausgabeschicht.

- Vorhersagen, ob registrierte Nutzer bereit sind, einen bestimmten Preis für ein Produkt zu zahlen.
- Schätzung der Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient an einem Gesundheitsprogramm teilnimmt.

# Unüberwachtes Lernen und geschäftliche Anwendungsfälle

Algorithmus

Geschäftlicher Anwendungsfall

---

## K-Means Clustering

---

Die Daten werden in eine bestimmte Anzahl von Gruppen (k) eingeteilt. Jede enthält Daten mit einer bestimmten Anzahl vergleichbarer Eigenschaften (die vom Modell und nicht von Menschen vorher festgelegt werden).

- Einteilung der Kunden in Gruppen auf Grundlage unterschiedlicher Merkmale (z. B. Altersgruppe), um Marketingkampagnen gezielter durchzuführen oder Abwanderung zu verhindern.

## Gaußsches Mischmodell (*Gaussian mixture model*)

---

Das K-Means Clustering wird verallgemeinert, um eine größere Gruppengröße und Formflexibilität (Cluster) zu ermöglichen.

- Einteilung von Kunden in Gruppen auf Grundlage weniger ausgeprägter Merkmale (z. B. Produktvorlieben), um Marketingkampagnen besser auszurichten.
- Einteilung der Mitarbeiter in Gruppen auf Grundlage der Fluktuationswahrscheinlichkeit.

## Empfehlungsdienst (*Recommender system*)

---

Häufig wird die Vorhersage des Verhaltens von Clustern genutzt, um die entscheidenden Informationen für eine Empfehlung zu finden.

- Vorschlagen von Filmen auf der Grundlage des Geschmacks anderer Kunden, die ähnliche Merkmale aufweisen.
- Bereitstellung von Nachrichten, die den Leser interessieren könnten, basierend auf dem Artikel, den er gerade liest.

## Hierarchisches Clustering

---

Erstellt ein Klassifizierungssystem durch Unterteilung oder Kombination von Gruppen entlang eines hierarchischen Baums.

- Gruppierung von Kundenkarteninhabern in mikrosegmentierte Gruppen.
- Gruppierung von Kundenerwähnungen von Begriffen in sozialen Medien, um die Produktnutzung und -entwicklung zu erleichtern.

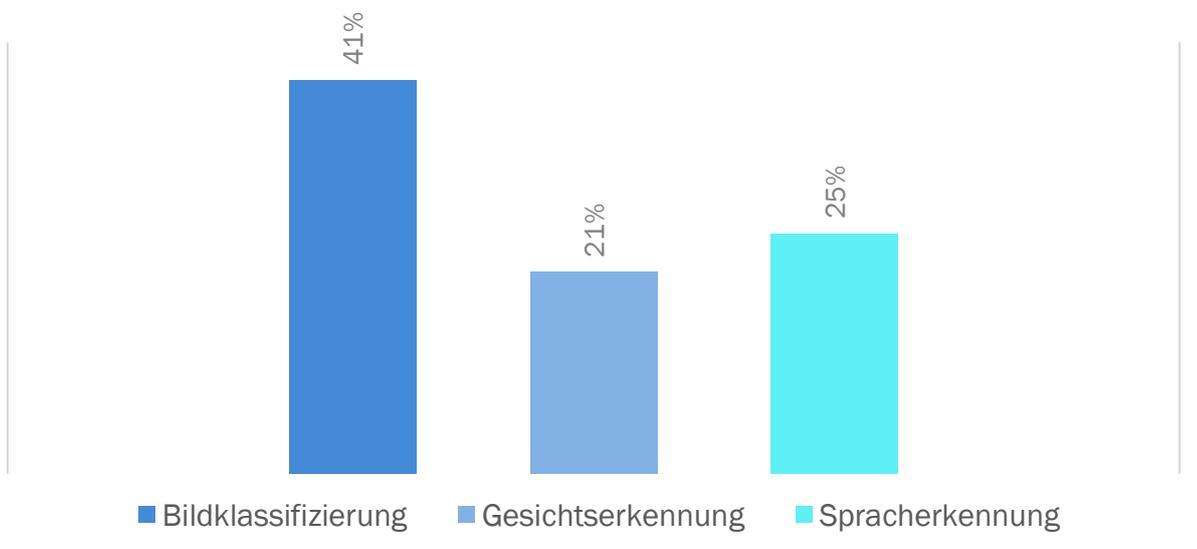
# Verstärkendes Lernen und geschäftliche Anwendungsfälle

- Verbesserung der Verwaltung des Optionsportfolios.
- Anpassung der Energienetzlasten an Veränderungen der Nachfragezyklen.
- Einsatz von Robotern bei der Kommissionierung und Lagerung von Waren.
- Optimierung der Leistung oder Funktionalität von selbstfahrenden Autos.
- Optimierung von Echtzeit-Preisen für Online-Auktionen von Produkten mit begrenztem Angebot.

## DEEP LEARNING

Beim Deep Learning wird eine größere Vielfalt von Datenquellen verarbeitet. Es erfordert weniger Datenvorverarbeitung durch Menschen und liefert häufig genauere Vorhersagen als herkömmliche maschinelle Lernverfahren. Neuronale Netze mit denen Deep Learning möglich ist, bestehen aus miteinander verbundenen Schichten computerbasierter Zellen, die als Neuronen bezeichnet werden. Ein Netzwerk kann enorme Mengen von Eingabedaten in zahlreichen Schichten analysieren, von denen jede einzelne zunehmend komplexere Merkmale der Daten erlernt. Das Netzwerk kann dann entscheiden, was mit den Daten geschehen soll, sobald es gelernt hat, ob die Daten korrekt sind oder nicht, und es kann das Gelernte anwenden, um zu entscheiden, was mit neuen Daten geschehen soll. Wenn es zum Beispiel mit dem Aussehen eines Objekts vertraut ist, kann es dieses Objekt in neuen Bildern identifizieren.

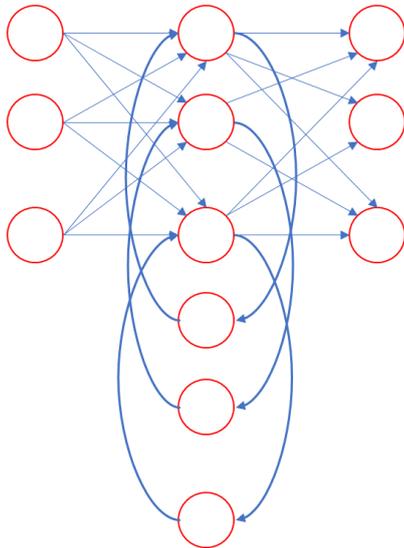
% VERRINGERUNG DER FEHLERQUOTE BEI DEEP-LEARNING-METHODEN IM VERGLEICH ZUR TRADITIONELLEN METHODIK



# Wesentliche Deep-Learning-Modelle und geschäftliche Anwendungsfälle

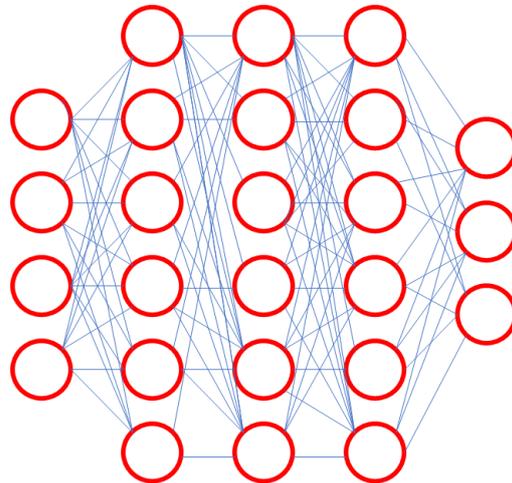
## Rekurrentes neuronales Netz

(Recurrent neural network)



## Faltendes neuronales Netz

(Convolutional neural network)



WAS?

Es handelt sich um ein mehrschichtiges neuronales Netz, das Datenfolgen lernen und eine Zahl oder eine andere Folge ausgeben kann, indem es Informationen in Kontextknoten speichert.

Es handelt sich um ein mehrschichtiges neuronales Netz mit einer speziellen Architektur, die es ermöglicht, in jeder Schicht kompliziertere Elemente aus den Daten zu extrahieren, um die Ausgabe zu bestimmen.

WANN?

Wenn Sie Zeitreiheninformationen oder Sequenzen verwenden (z. B. Audioaufnahmen oder Text).

Wenn Sie Informationen aus einer unstrukturierten Datenquelle (z. B. Fotos) ableiten müssen.

WIE?

In dem Beispiel füllen Sie das leere Feld in der Frage "Hast du \_\_\_\_\_ Zeit?" aus.

1. In einem rekurrenten neuronalen Netz (RNN) wird einem Neuron ein Befehl gegeben, der den Beginn eines Satzes an gibt.
2. Nach dem Empfang des Wortes "hast" produziert das Neuron einen Zahlenvektor, der in das Neuron selbst zurückfließt, um ihm zu helfen, sich zu "erinnern", dass das Neuron (und nur es

Zum Beispiel in der Bildverarbeitung,

1. Das faltende neuronale Netz (CNN) interpretiert ein gegebenes Bild, z. B. den Buchstaben "A", als eine Gruppe von Pixeln.
2. Es lokalisiert charakteristische Elemente in den inneren verborgenen Schichten des Modells, wie z. B. die verschiedenen Linien, aus denen der Buchstabe "A" besteht.

selbst) gerade das Wort "hast" empfangen hat. Dasselbe geschieht, wenn es "du" und "Zeit" empfängt, wobei der Zustand des Neurons nach jedem Wort aktualisiert wird.

3. Nachdem das Neuron das Wort "Zeit" empfangen hat, schätzt es die Wahrscheinlichkeit, dass jedes Wort der deutschen Sprache in der Lage ist, den Satz zu vervollständigen. Ein richtig trainiertes RNN wird "morgen", eines der am ehesten in Frage kommenden Wörter, ausgeben und zur Vervollständigung des Satzes auswählen.

3. Das CNN kann nun die markanten Elemente, aus denen der Buchstabe "A" besteht, in einem neuen Bild identifizieren, wenn es sie dort

- 
- Erstellung von Analystenberichten für Wertpapierhändler.
  - Bereitstellung von Sprachassistenten.
  - Überwachung visueller Veränderungen eines Standorts nach einer Katastrophe, um mögliche Schadensersatzansprüche zu bewerten (in Zusammenarbeit mit CNN).
  - Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei einer Kreditkartentransaktion um einen Betrug handelt.
  - Erstellen von Bildunterschriften für Fotos.
  - Einrichtung intelligenter Chatbots, die komplexere Kundenanfragen und Fragen bearbeiten können.
  - Nutzung medizinischer Bildgebung zur Identifizierung medizinischer Zustände.
  - Identifizierung von Firmenlogos in sozialen Medien, um strategische Partnerschaften, Markenvereinigung und Co-Branding-Initiativen zu untersuchen
  - Verwendung von Bildmaterial zur Analyse der Markenwahrnehmung durch Verbraucher
  - Verwendung von Fotos zur Erkennung fehlerhafter Artikel in einer Produktionslinie.