Deep Learning

Stark bei Bild, Sprache und Text. Sonst meist die falsche Wahl

Deep Learning ist Machine Learning mit vielschichtigen neuronalen Netzen. Der entscheidende Unterschied: Beim klassischen Lernen legt ein Mensch fest, worauf das Modell schauen soll, etwa Betrag, Land und Uhrzeit einer Zahlung. Ein tiefes Netz sucht sich diese Merkmale selbst. Das ist der Vorteil, und es ist der Grund für den hohen Daten- und Rechenbedarf.

WIE EIN NETZ LERNT

1. **Beispiele beschriften.** Bild plus Vermerk „Hund“, Mail plus Vermerk „Spam“.
2. **Netz aufbauen.** Eingabeschicht, mehrere verborgene Schichten, Ausgabeschicht.
3. **Durchleiten.** Jeder Knoten verrechnet seine Eingaben. Am Ende steht eine erste Vorhersage, etwa 90 Prozent Hund, 10 Prozent Katze.
4. **Fehler messen.** Abweichung zwischen Vorhersage und Beschriftung.
5. **Gewichte anpassen.** Die Verbindungen werden so korrigiert, dass der Fehler kleiner wird.
6. **Wiederholen.** Über tausende Beispiele und viele Durchläufe.

WAS DIE SCHICHTEN TUN

FRÜHE SCHICHTEN
Kanten und Farbverläufe.

MITTLERE SCHICHTEN
Formen und Texturen.

SPÄTE SCHICHTEN
Ganze Objekte: ein Auto, ein Tumor.

Jede Schicht baut auf der vorigen auf. Niemand hat dem Netz gesagt, was eine Kante ist. Es hat sich das aus den Beispielen selbst erschlossen.

KLASSISCH LERNEN ODER TIEF LERNEN?

Die Frage	Dann klassisches Machine Learning	Dann Deep Learning
Welche Art Daten?	Tabellen, Zahlen, klare Merkmale	Bilder, Audio, Video, freier Text
Wie viele Beispiele?	Hunderte bis wenige tausend	Tausende bis Millionen, beschriftet
Muss es erklärbar sein?	Ja, reguliertes Umfeld	Nein, Ergebnis zählt mehr als Weg
Welche Infrastruktur?	Normale Server genügen	Rechenleistung, Budget, Betreuung

WO SICH DER AUFWAND LOHNT

BILD UND VIDEO
Objekte, Personen und Schäden erkennen. Braucht viele Beispielbilder, damit es auch bei schlechtem Licht und schrägem Winkel sicher trifft.
Qualitätsprüfung, Moderation von Bildinhalten, Tumormarkierung

SPRACHE UND TEXT
Erfasst nicht nur einzelne Wörter, sondern den Zusammenhang eines Satzes.
Spracherkennung, Übersetzung, Stimmungsanalyse von Rückmeldungen

PROGNOSE UND RISIKO
Geschäftskritisch und stark reguliert, deshalb mit besonders enger Überwachung.
Kreditrisiko, Geldwäsche- und Betrugserkennung in Echtzeit

ERZEUGENDE MODELLE
Klassifizieren nicht nur, sondern erstellen Neues. Braucht klare Hausregeln zu Urheberrecht und Datenschutz.
Bilder aus Textbeschreibungen, Testdaten

DIE VIER GRENZEN

- **Datenhunger.** Sammeln und Beschriften ist meist der teuerste Projektteil.
- **Auswendiglernen.** Ein überangepasstes Netz kennt die Trainingsdaten und versagt bei neuen.
- **Verzerrung.** Schiefe Beispiele werden ungefiltert übernommen.
- **Blackbox.** Der Entscheidungsweg bleibt verborgen. In regulierten Branchen ein Ausschlussgrund.

MERKSÄTZE

Nicht bei null anfangen: ein vortrainiertes Modell nehmen und nur die letzte Schicht anpassen.

Bei Tabellendaten ist das einfachere Verfahren meist genauso gut und deutlich billiger.

Deep Learning ist ein Mittel, kein Ziel.