

E DIN EN 18281:2026-11 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-09-25

Künstliche Intelligenz - Bewertungsmethoden für präzise Computer-Vision-Systeme;
Deutsche und Englische Fassung prEN 18281:2026

Artificial Intelligence - Evaluation methods for accurate computer vision systems;
German and English version prEN 18281:2026

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 Überblick.....	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Zweck der Evaluierung	10
5.3 Arten von Bewertungsverfahren.....	10
5.4 Grundlegende Bewertungskonzepte	11
5.4.1 Allgemeines	11
5.4.2 Intrinsische vs. extrinsische Bewertung.....	11
5.4.3 Komponenten vs. System Bewertung	11
5.4.4 Quantitative vs. Qualitative Verfahren.....	11
6 Definition von Bewertungsverfahren	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Genauigkeit, Präzision, Recall, F1	12
6.3 Absoluter relativer Fehler (AbsRel oder REL)	12
6.4 Absoluter Bewegungsbahnfehler (ATE)	13
6.5 Assoziationsgenauigkeit (AssA)	13
6.6 Durchschnittliche Präzision (AP).....	14
6.7 Chamfer-Distanz	14
6.8 Erkennungsgenauigkeit (DetA)	15
6.9 Dice-Ähnlichkeits-Koeffizient	15
6.10 Erwarteter Kalibrierungsfehler (ECE).....	15
6.11 Frechet-Anfangsabstand (FID).....	16
6.12 Hausdorff-Entfernung (HD)	17
6.13 Higher Order Tracking Accuracy (HOTA).....	17
6.14 Identifikation F1 (IDF1)	18
6.15 Inception Score (IS)	19
6.16 Intersection over Union (IoU)	20
6.17 Gelernte Wahrnehmungsbild-Patch-Ähnlichkeit (LPIPS).....	21
6.18 Mittlere Durchschnittspräzision (mAP).....	22
6.19 Mittlere Intersection over Union (mIoU).....	22
6.20 Mittlerer Fehler pro Gelenkposition (MPJPE) (MPJPE)	23
6.21 Genauigkeit bei der Verfolgung mehrerer Objekte (MOTA)	23
6.22 Gegenseitige Information und normalisierte gegenseitige Information	24
6.23 Panoptische Qualität (PQ)	26
6.24 Spitzen-Signal-Rausch-Verhältnis (PSNR).....	27
6.25 Prozentualer Anteil korrekter Schlüsselpunkte (PCK).....	27
6.26 Prozentualer Anteil korrekter Teile (PCP)	28

6.27	Pixelgenauigkeit (PA)	28
6.28	Relativer Positionsfehler (RPE).....	29
6.29	Quadratischer Mittelwert des Fehlers (RMSE)	29
6.30	Skalierungsinvariante logarithmische Verlustfunktion (SILog)	30
6.31	Struktureller Ähnlichkeitsindex-Maß (SSIM)	30
6.32	Oberflächenabdeckung (OA)	32
6.33	Zielregistrierungsfehler (TRE)	32
6.34	Temporale Intersection over Union (tIoU)	32
6.35	Hausdorff-Entfernung 95-Prozent-Perzentil	34
6.36	Durchschnittliche symmetrische Oberflächenentfernung	34
6.37	Mittlere durchschnittliche Oberflächenentfernung	34
6.38	Mittlerer quadratischer Fehler (MSE)	35
6.39	Mittlere Absolute Fehler (MAE).....	35
6.40	Pearson-Korrelationskoeffizient (PCC)	35
7	Bewertungsverfahren je Aufgabe	36
7.1	Allgemeines.....	36
7.2	Bildanalyse.....	37
7.2.1	Allgemeines.....	37
7.2.2	Objektlokalisierung.....	37
7.2.3	Objektklassifizierung.....	38
7.2.4	Objekterkennung	39
7.2.5	Semantische Segmentierung	42
7.2.6	Instanzsegmentierung.....	43
7.2.7	Panoptische Segmentierung.....	44
7.2.8	Bildregistrierung.....	45
7.2.9	Bildähnlichkeit.....	49
7.3	Räumliche Analyse.....	50
7.3.1	Allgemeines.....	50
7.3.2	Tiefenschätzung.....	50
7.3.3	Objekt / 3D-Rekonstruktion.....	51
7.3.4	Schätzung der Objektposition	53
7.4	Zeitliche Analyse	55
7.4.1	Allgemeines.....	55
7.4.2	Verfolgung mehrerer Objekte.....	55
7.4.3	Aktionserkennung	60
7.4.4	Ereigniserkennung	63
7.5	Aufgaben, die ein Bild als Ausgabe erzeugen	64
7.5.1	Allgemeines.....	64
7.5.2	Bildgenerierung.....	64
7.6	Aufgaben, die Video als Ausgabe erzeugen.....	66
8	Anforderungen an Ressourcen	66
Anhang A (informativ) Regelmäßigkeitsmaße für Bildtransformationen.....		67
Literaturhinweise		69

Bilder

Bild 1	— Objekterkennung mit Begrenzungsrahmen. Grün zeigt den Grundwahrheitsbegrenzungsrahmen, Rot zeigt den vom Algorithmus vorhergesagten Begrenzungsrahmen	20
Bild 2	21	
Bild 3	— Grundwahrheit und vorhergesagte Erkennung eines Rahmens in einem System zur Mehrfachobjektverfolgung.....	24

Bild 4 — Beziehung zwischen Entropie, gemeinsamer Entropie, bedingter Entropie und gegenseitiger Information.	25
Bild 5 — Vorhergesagte und wahre Punkte eines Systems zur Schätzung der menschlichen Pose und die dazwischenliegenden Gliedmaßen	55
Bild 6 — Beispiel für Objekterkennung, -zuordnung und -lokalisierung in einem Sportanalytik-Use-Case mit einem KI-basierten MOT-System.....	56