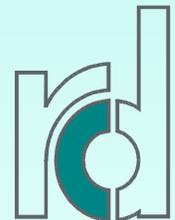


Neue Entwicklungen im Erhaltungsmanagement für Flugbetriebsflächen (FBF)

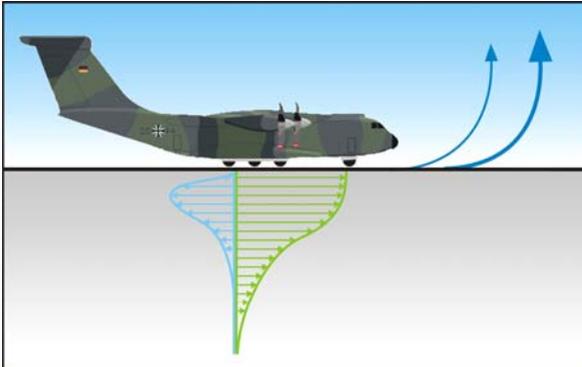
Prof. Dr.-Ing. Markus Stöckner

Durth Roos
Consulting GmbH





Bundesministerium
der Verteidigung



Arbeitshilfen Flugbetriebsflächen

Bemessung, Bau und bauliche
Erhaltung von Flugbetriebsflächen
der Bundeswehr

- Fassung März 2005 -

Wesentliche Änderungen:

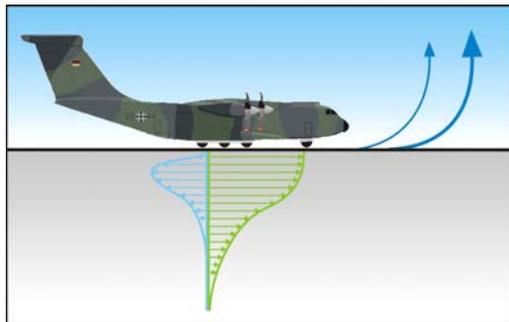
Anpassung an das aktuelle
Technische Regelwerk

Überarbeitung der
Bemessungsverfahren und
Neuprogrammierung der
Bemessungssoftware

**Einführung eines Verfahrens zum
Erhaltungsmanagement von
Flugbetriebsflächen**



Bundesministerium
der Verteidigung



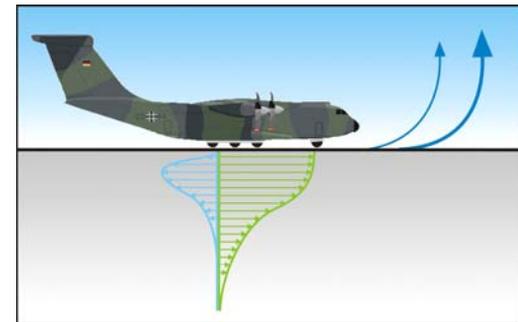
Arbeitshilfen Flugbetriebsflächen

- Anhang 1 -

Hinweise zur Visuellen Zustandserfassung
von Flugbetriebsflächen



Bundesministerium
der Verteidigung

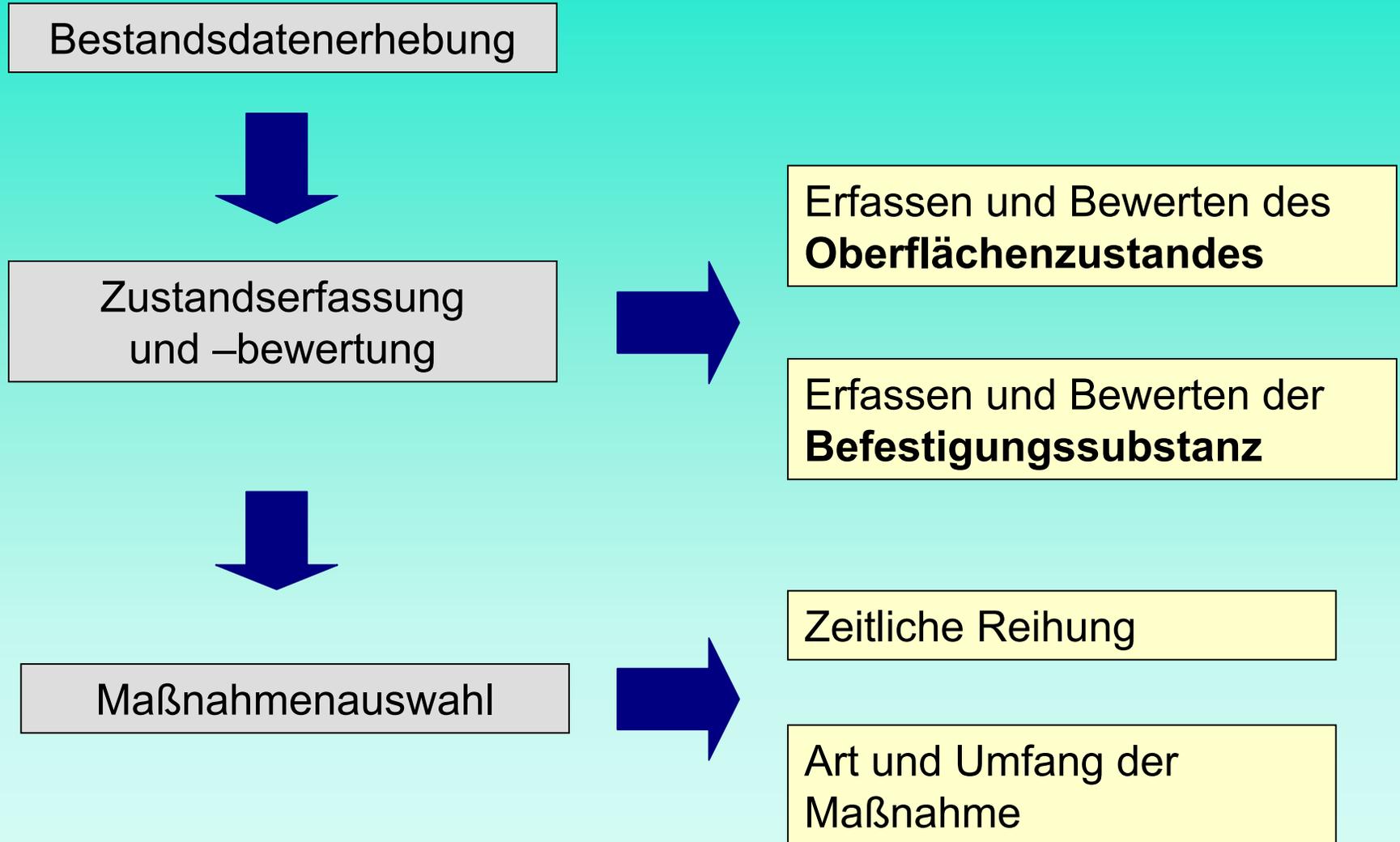


Arbeitshilfen Flugbetriebsflächen

- Anhang 2 -

Hinweise zur Messtechnischen Zustandserfassung
von Flugbetriebsflächen

Struktur des Erhaltungsmanagements in den Arbeitshilfen FBF



Erfassen und Bewerten des Oberflächenzustandes

Erfassen des Oberflächenzustandes



Visuelle Zustands-
erfassung

Erfassung der
Ebenheit

Erfassung der
Griffigkeit

Aufnahme
bauweisen-
spezifischer
Zustands-
merkmale

Erfassung mit
schnellfahrenden
Meßgeräten

Erfassung gemäß
ICAO, Annex 14

Visuelle Zustandserfassung

Groberfassung durch
Befahrung



**Wenn Warnwert
überschritten!**



Detailerfassung durch
Begehung



Zustandsmerkmale

Asphaltdecken:

- Netzrisse / Risshäufungen
- Einzelrisse, offene Arbeitsfugen
Reflexionsrisse über Fugen
- Ausbrüche / Ausmagerungen
- Bindemittelanreicherungen
- Flickstellen
- Spurrinnen

Zustandsmerkmale

Betondecken:

- Längs- und Querrisse
- Risshäufungen
- Eckabbrüche
- Kantenschäden
- Nester und Abplatzungen
- Schadhafte Fugenfüllungen
- Flickstellen / Teilersatz
- Plattenversatz

Arbeitsanleitung und Schadenskatalog

Beschreibung des Merkmals



Zustandsgrößen, Aufnahme
sowie Auswerteregeln



Beispielphotos



Betondecken

3 Eckabbrüche

Beschreibung des Merkmals

Eckabbrüche sind Zerstörungen im Bereich der Plattenecken, die sich durch feine bis klaffende Risse zwischen benachbarten Plattenseiten zeigen. Der Riss mündet hierbei in einem mittleren Abstand zwischen 0,2 m und 1,2 m in die Plattenseiten. Es werden auch Reparaturstellen berücksichtigt.

Zustandsgröße bei Groberfassung

Anzahl der betroffenen Platten

Zustandsgrößen bei Detailerfassung

Anzahl der betroffenen Platten und durchschnittliche Anzahl betroffener Ecken je Platte

Aufnahme- und Auswerteregeln

- Der prozentuale Anteil der betroffenen Platten in [%] wird durch den Bezug der Anzahl betroffener Platten zur Gesamtanzahl der Platten im Auswertebereich gebildet.
- Bei der Detailerfassung wird zusätzlich zur Anzahl der betroffenen Platten die durchschnittliche Anzahl der Eckabbrüche aufgenommen.
- Die mittlere Anzahl pro betroffener Platte wird durch Division der Gesamtanzahl der Eckabbrüche durch die Anzahl der betroffenen Platten im Erfassungs- bzw. Unterabschnitt gebildet.

Beispiele für Eckabbrüche



Erfassen und Bewerten des Oberflächenzustandes

Bewerten des Oberflächenzustandes



Visuelle Zustands-
erfassung

Erfassung der
Ebenheit

Erfassung der
Griffigkeit

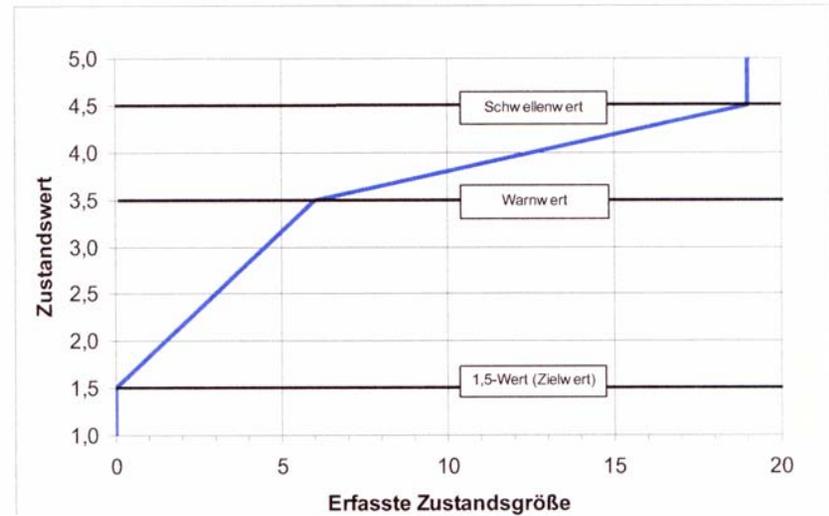
Ermitteln eines
Zustandswertes
pro Merkmal, An-
gabe des maßge-
benden Merkmals

Ermitteln
verschiedener
Zustandswerte

Bewerten gemäß
ICAO, Annex 14

Erfassen und Bewerten des Oberflächenzustandes

Bewerten des Oberflächenzustandes



Zustandswert (ZW)	Zustandsklasse (ZK)	Farbliche Darstellung in Zustandskarten	Bewertung
$1 \leq ZW < 1,5$	ZK 1	blau	Neuzustand
$1,5 \leq ZW < 2,5$	ZK 2	dunkelgrün	Gebrauchsspuren erkennbar
$2,5 \leq ZW < 3,5$	ZK 3	hellgrün	Leichte Schädigungen erkennbar
$3,5 \leq ZW < 4,5$	ZK 4	gelb	Deutliche Schädigungen machen eine verstärkte Beobachtung notwendig
$4,5 \leq ZW$	ZK 5	rot	Starke Schädigungen, das Einleiten von Erhaltungsmaßnahmen muss geprüft werden

Erfassen und Bewerten des Befestigungszustandes

Erfassen des Befestigungszustandes



Aufbau / Materialuntersuchungen

- Bohrkernentnahmen
- Tragfähigkeitsprüfungen
- Materialentnahmen
- Optional: Zerstörungsfreie Ermittlung des Schichtaufbaus mit Georadar

Erfassung des Tragverhaltens

Zerstörungsfreie Untersuchung mit dem Falling Weight Deflectometer

Erfassen und Bewerten des Befestigungszustandes

Bewerten des Befestigungszustandes



Tragfähigkeit

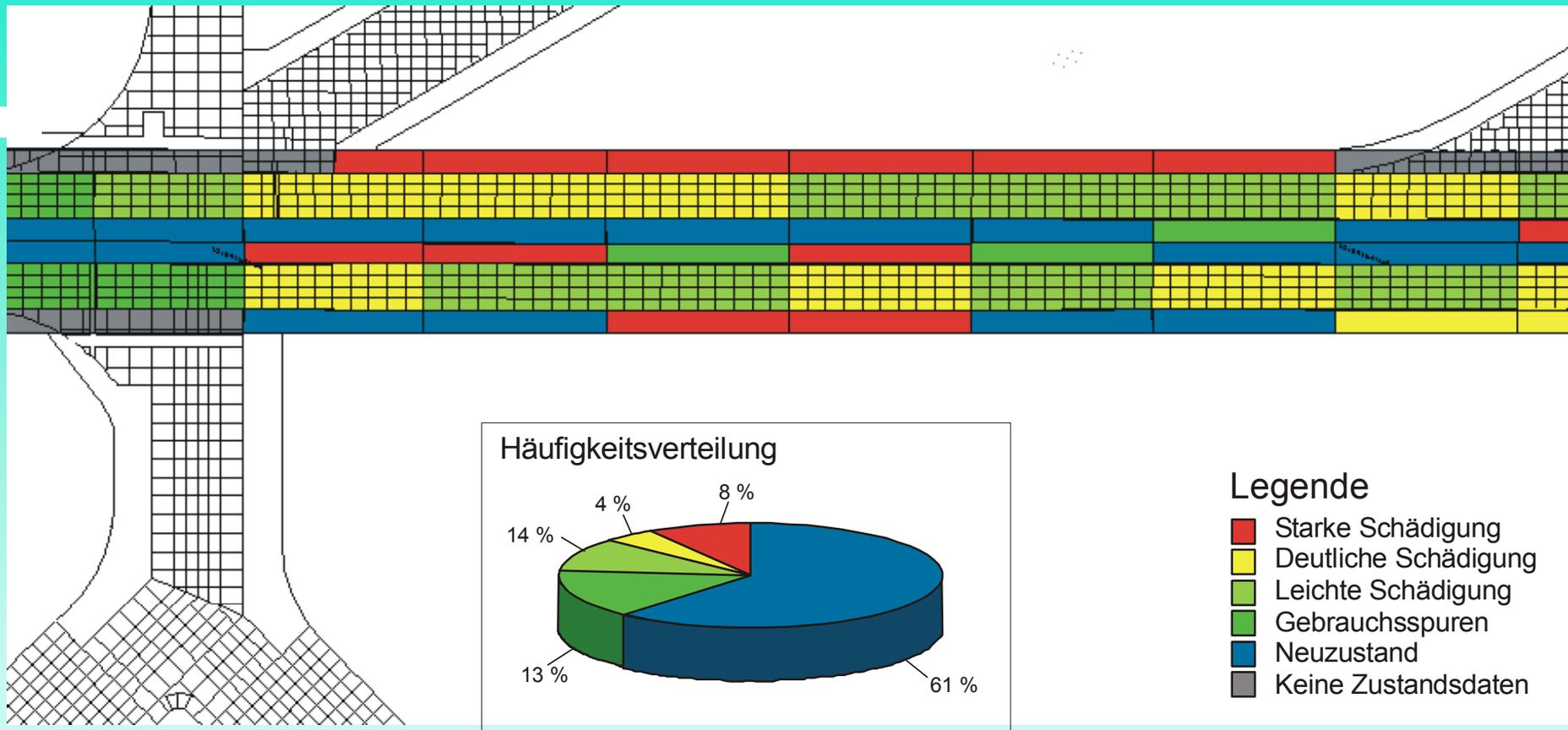
Resttragfähigkeit

Bilden homogener
Abschnitte mit gleichem
Tragverhalten

Angabe der
Resttragfähigkeit

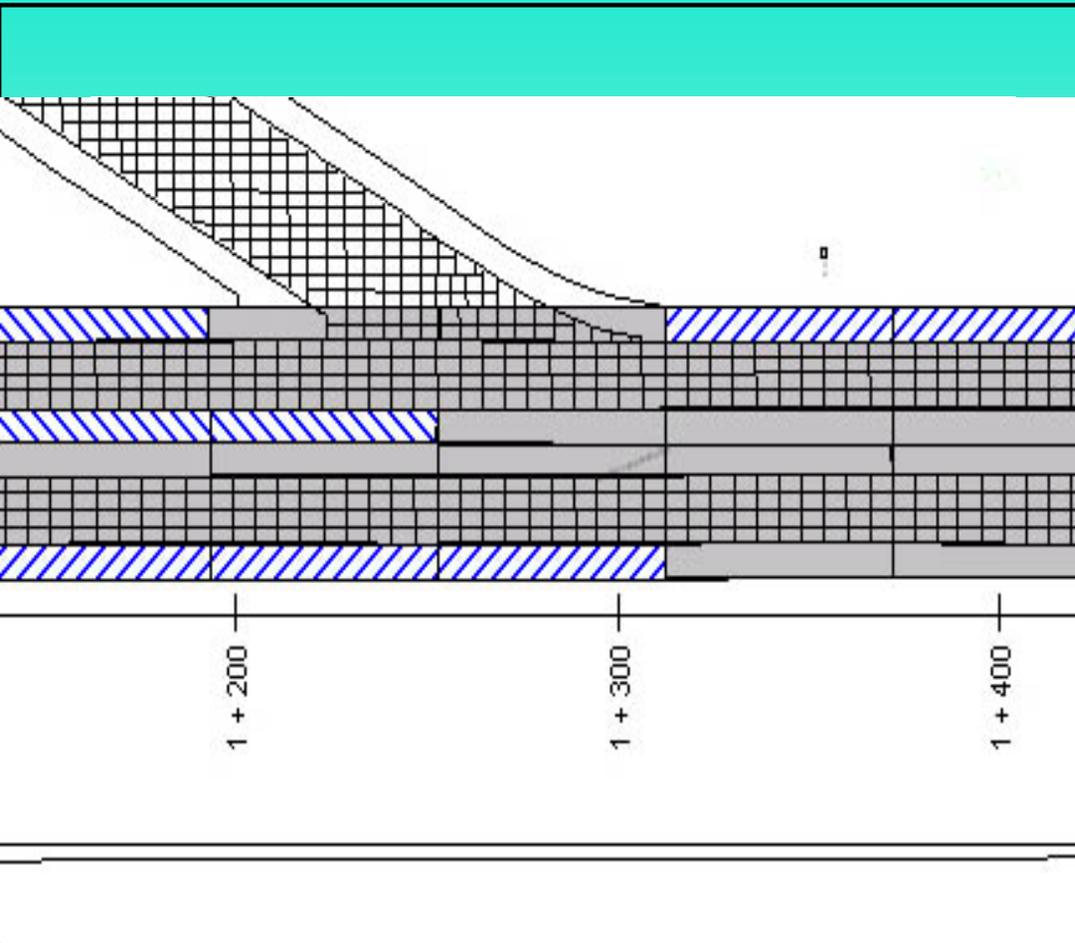
(Angabe der
aktuellen PCN)

Visualisierung der Ergebnisse als Zustandskarte (Bsp. Gesamtwert)



Gesamtwert als Maximum der Einzelwerte

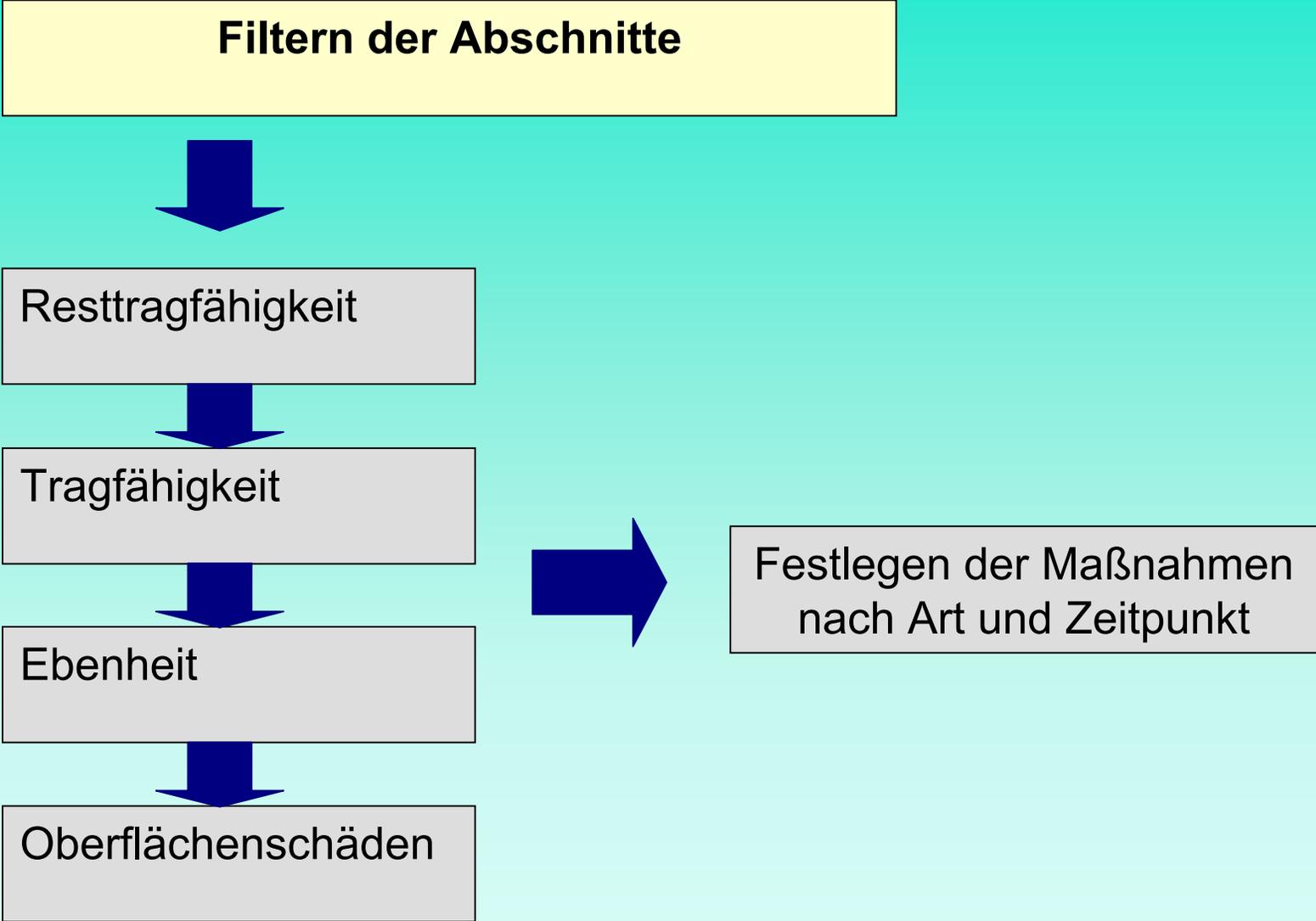
Zustandskarte zum maßgebenden Merkmal



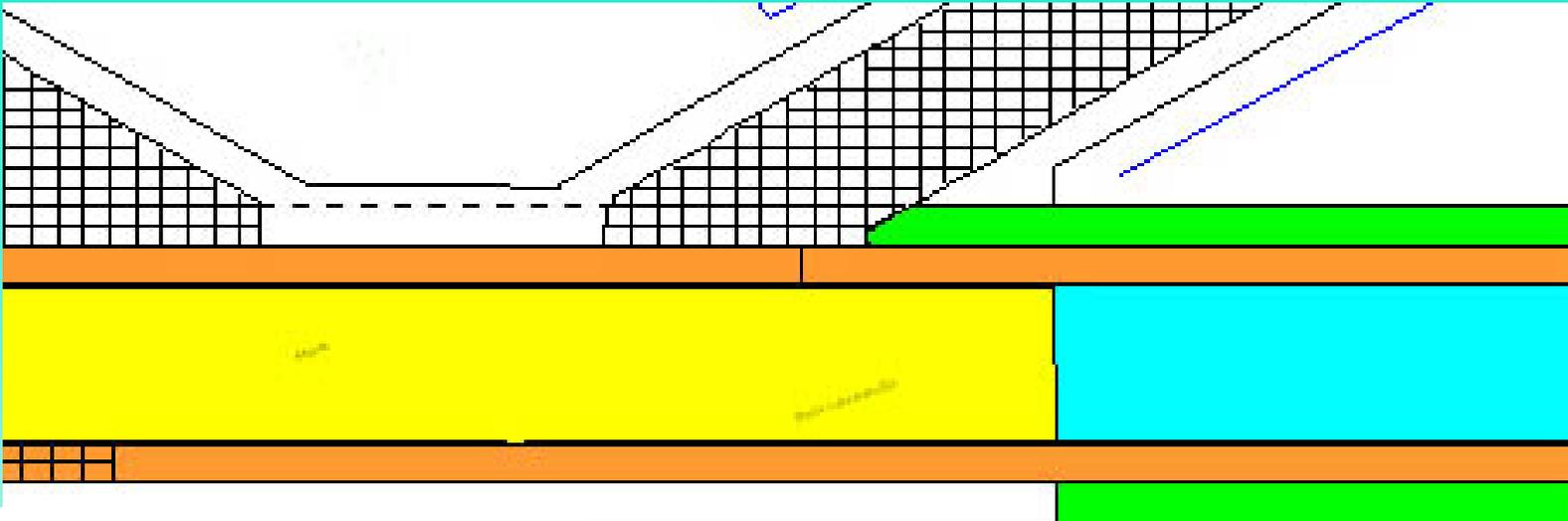
Legende

-  Oberflächenschäden
-  Griffigkeit
-  Ebenheit
-  Tragfähigkeitseigenschaften
-  Resttragfähigkeit

Aufstellen des Erhaltungsprogramms



Beispiel zur Erhaltungsplanung



Legende:



Erhaltungsplanung

- Priorität 1: SLB, Erneuerung, überfällig
- Priorität 2: SLB, Erneuerung, kurzfristig
- Priorität 3: SLB, Beseitigung Ebenheitsmängel, kurzfristig
- Priorität 4: Schulter, Oberflächenschäden, mittelfristig
- Priorität 5: Laufende Unterhaltung, Asphalt
- Priorität 6: Laufende Unterhaltung, Beton

