

Spezifikationen für QUALICOAT 3.0

1. QCT 3.0 Prüfung

1.1. Probenahme

Es sind drei verschiedene stranggepresste Profile auszuwählen, und die Prüfmuster sind gemäß Pkt. 1.1.1 oder 1.1.2 dieses Anhangs vorzubereiten. Für jede Prüfung sind drei Prüfstücke in einem für QCT 3.0 zugelassenen Prüflaboratorium gemäß Pkt. 1.2.1 dieses Anhangs vorzubereiten.

1.1.1. Prüfkörper aus der Produktion vor Beschichtung (Aluminiumrohmaterial)

- a) Die aus den stranggepressten Profilen gewonnenen Prüfkörper werden auf die für die Korrosionstestkammer geeignete Größe zugeschnitten.
- b) Die Oberflächen der Prüfkörper sind mit organischen Lösungsmitteln (Aceton, Ethylalkohol usw.) zu behandeln, um Rückstände von Ölen, Kühlmitteln, Aluminiumspänen usw. zu entfernen, die sich während des Schneidprozesses auf der Oberfläche abgesetzt haben.
- c) Die für die Durchführung der Prüfungen gewählte Oberfläche muss eben sein.

1.1.2. Prüfkörper aus der Produktion nach Beschichtung (beschichtetes Aluminium)

- a-c) Wie bei Pkt. 1.1.1
- d) Die Beschichtungsschicht ist mit einem geeigneten Produkt zu entfernen.
- e) Die Konversionsschicht muss mit einem geeigneten Produkt entfernt werden.

1.2. Prüfmethoden und Anforderungen

1.2.1. Optische Emissionsspektroskopie (OES)

TEST-METHODE

Diese Prüfung basiert auf der Norm **EN 14726:2019**¹.
Die Prüfung wird an drei verschiedenen Prüfkörpern durchgeführt. Der zu analysierende Prüfkörper wird mechanisch vorbereitet und muss mindestens 1 mm dick sein.

VORAUSSETZUNGEN:

Für die **Aluminiumqualität QUALICOAT 3.0** sind die Gewichte (%) der Legierungselemente für die Legierungen 6060 und 6063 wie folgt (gemäß EN 573-3):

- Zusammensetzung der Legierung 6060:

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
0.30-0.6	0.10-0.3	≤ 0.10	≤ 0.10	0.35-0.60	≤ 0.0	≤ 0.1	≤ 0.10

- Zusammensetzung der Legierung 6063:

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
0.20-0.60	≤ 0.35	≤ 0.10	≤ 0.10	0.45-0.90	≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.10

¹ Für projektbezogene Zulassungen. Es ist nur ein Prüfkörper pro Legierung erforderlich.

Abschließende Bewertung des OES-Tests:

Verhältnis	WERT	BEWERTUNG
Fe/Si	<0.55	Zufriedenstellend
Mg/Si	0.80 - 1.30	Zufriedenstellend
Gewicht der Legierungselemente*	Innerhalb der Grenzen	Zufriedenstellend

(*) Die QCT-Empfehlung für das Kupfergewicht (%) liegt bei maximal 0,03. Es ist jedoch möglich, EN AW 6060- und EN AW 6063-Legierungen mit einem höheren Kupfergehalt als 0,03 zu verwenden, sofern der Kupfergehalt ausgeglichen ist.

1.2.2. Anodische zyklische Polarisation (ACP)

TEST-METHODE

Grundlage hierfür sind die Normen ASTM G102 - 89(2015) e1 und ASTM G69. Die Prüfung wird an drei verschiedenen Prüfkörpern durchgeführt².

Die zu prüfende Oberfläche beträgt 1 cm². Um diese Fläche zu erreichen, können Kleberinge oder elektrochemische Masken verwendet werden.

Sobald der Prüfkörper vorbereitet ist, wird er für einen Zeitraum von 0,5 bis 1 Stunde in die Zelloösung getaucht, um eine elektrochemische Stabilisierung zu erreichen.

VORAUSSETZUNGEN:

Für die Legierungen 6060 und 6063 mit der **Aluminiumqualität QUALICOAT 3.0** sind die Anforderungen und Parameter des ACP-Tests in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Anodische zyklische Polarisation (ACP) - Empfohlene Parameter
Zu prüfende Oberfläche: 1 cm ²
Mögliche Grenzen der Abtastung: - 0,1 V (Start) / 0,1 V (Stopp)
Material der Gegenelektrode: Platin (Pt) Fläche der Gegenelektrode: 3 cm (ungefähr) Abstand zum Testbereich: 1-4 mm
Konzentration der Zelloösung NaCl =3,5%
Konzentration der Referenzelektrodenlösung KCl =3,0 M
Stabilisierungszeit: 0,5-1 Stunde
Prüftemperatur: 23± 2 °C
Elektrische Isolierung: das Gerät muss sich in einer Faraday-Box befinden, die geerdet ist.
Abtastrate: 10 mV/min
Messparameter: Korrosionspotenzial (E_{corr})

² Für projektbezogene Zulassungen. Es ist nur eine Probe pro Legierung erforderlich.

Abschließende Bewertung des ACP-Tests:

Für die Aluminiumlegierungen 6060 und 6063 (Aluminiumqualität QUALICOAT 3.0) sind die Korrosionspotentialwerte von Strangpressprofilen in der folgenden Tabelle aufgeführt:

PARAMETER	WERT (V)	BEWERTUNG
Ecorr	AW 6060: ≥ -0.744 V	Zufriedenstellend
	AW 6063: ≥ -0.774 V	Zufriedenstellend

1.2.3. Metallographische Untersuchung für Aluminium QUALICOAT 3.0 Qualität

TEST-METHODE

Grundlage hierfür ist die ASTM-E112-2010 (nur zur Bestimmung der Korngröße). Die Prüfung wird an drei verschiedenen Prüfkörpern durchgeführt³.

Die metallografische Untersuchung wird in zwei Phasen durchgeführt: zunächst auf einer polierten Oberfläche des Profils und dann auf einer mit Säurelösungen geätzten Oberfläche.

Metallographische Probenpräparation

Das Polieren kann mit verschiedenen Methoden/Verfahren durchgeführt werden. Die Wahl des Verfahrens hängt vom jeweiligen Labor ab. Ein typisches Beispiel für das Verfahren wäre wie folgt (jedes Labor kann das Verfahren anwenden, das es für am besten geeignet hält):

1. Probenvorbereitung durch Schneiden.
2. Eintauchen des Prüfkörpers in heißes und kaltes Einbettungsharz (Acrylharze, Diallylphthalatharz usw.)
3. Schleifen mit Sandpapier-Schleifblättern (Siliziumkarbid P-180, 240, 360, 400, 600, Körnung 800, 1000 und 1200.
4. Polieren: mit Aluminiumoxidpulver $1\mu\text{m}$ - $0,3\mu\text{m}$, Diamantpolierpaste ($0,25\mu\text{m}$), usw.
5. Entfernen Sie die Tonerde mit Ammoniaklösung von der Oberfläche.
6. Reinigen Sie die Aluminiumoberfläche mit Ethylalkohol.
7. Chemischer Angriff mit Flusssäure 0,5 Gewichtsprozent. (Nur für Teil 2).

³ Für projektbezogene Zulassungen. Es ist nur eine Probe pro Legierung erforderlich.

TEIL 1. Metallographische Untersuchung der stranggepressten Oberfläche der Proben

Die Oberfläche des stranggepressten Aluminiumprofils wird analysiert. Die stranggepresste Oberfläche darf keine Defekte oder äußeren Einschlüsse aufweisen.

Teil 1.1 Ohne Polierverfahren

TEST: Metallographische Untersuchung		
NORM/VERFAHREN: QUALICOAT-Spezifikationen (Anhang A13)		
BEDIENER:		
KODIFIKATION	DEFEKT AN DER OBERFLÄCHE	ERGEBNIS
		NUMERISCHER WERT**
xxxx-yy-zz	Die Linien	
	Streiks	
	Tearing	
	Dunkle Bänder	
	Blistering	
	Abholung	
GESAMT		
ABSCHLIESENDE BEWERTUNG A* - (Grenzwert: ≥ 11)		

* ABSCHLIESENDE BEWERTUNG:
 INSGESAMT 6-10: UNBEFRIEDIGEND
 INSGESAMT ≥ 11: ZUFRIEDENSTELLEND

** NUMERISCHER WERT:
 1 = VORHANDEN UND KRITISCH
 2 = VORHANDEN, ABER NICHT KRITISCH
 3 = NICHT VORHANDEN

Teil 1.2 Mit Polierverfahren

TEST: Metallographische Untersuchung		
NORM/VERFAHREN: QUALICOAT-Spezifikationen (Anhang A13)		
BEDIENER:		
KODIFIKATION	DEFEKT AN DER OBERFLÄCHE	ERGEBNIS
		NUMERISCHER WERT**
xxxx-yy-zz	Einschlüsse	
	Überdruck-Extrusion	
	Schlacke	
	Oxide	
GESAMT		
ABSCHLIESENDE BEWERTUNG B* - (Grenzwert: ≥ 8)		

* ABSCHLIESENDE BEWERTUNG:
 INSGESAMT 4-7: UNBEFRIEDIGEND
 INSGESAMT ≥ 8: ZUFRIEDENSTELLEND

** NUMERISCHER WERT:
 1 = VORHANDEN UND KRITISCH
 2 = VORHANDEN, ABER NICHT KRITISCH
 3 = NICHT VORHANDEN

TEIL 2. Metallographische Untersuchung von Polierproben mit chemischem Ätzen

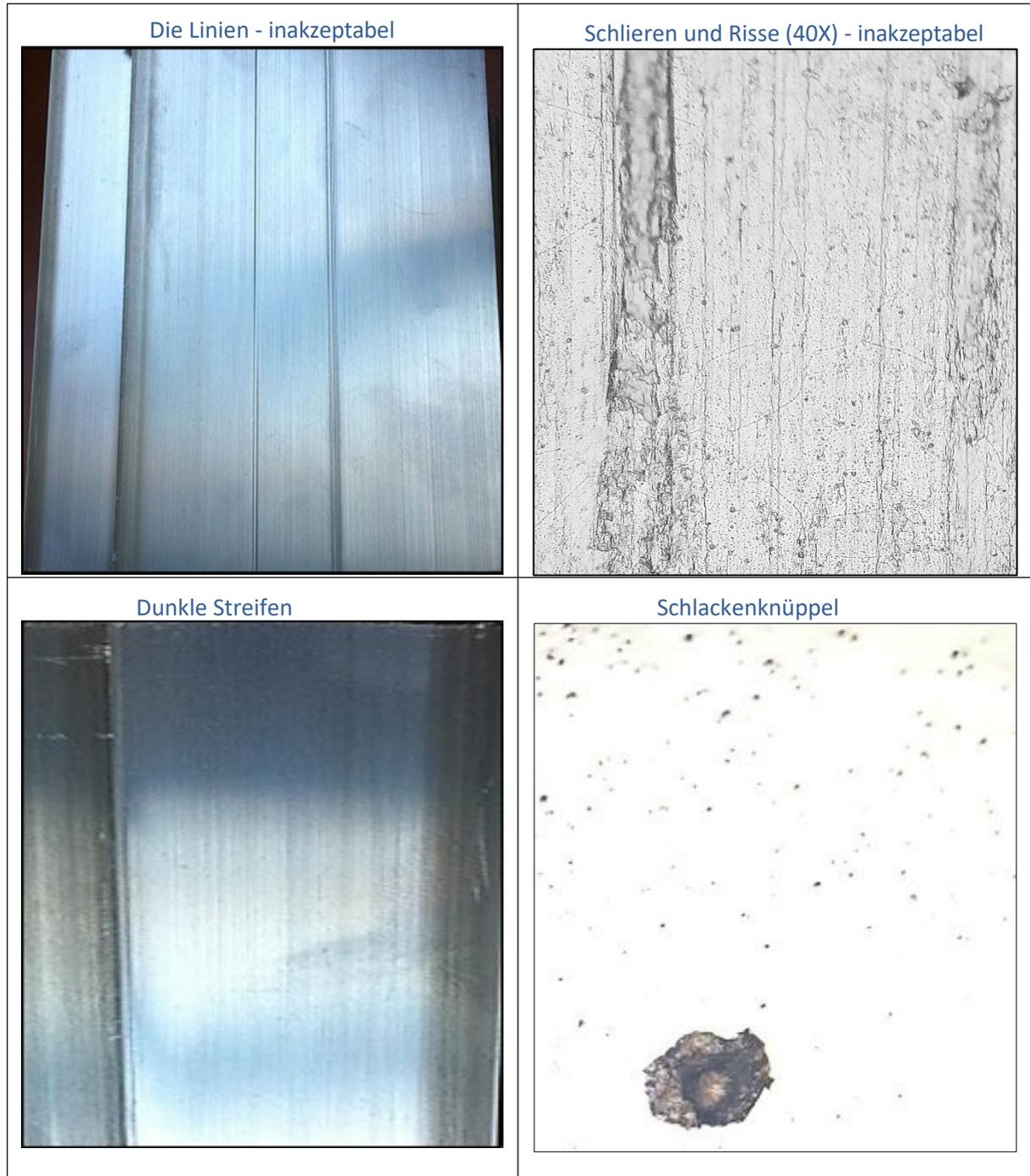
TEST: Metallographische Untersuchung		
NORM/VERFAHREN: QUALICOAT-Spezifikationen (Anhang A13)		
BEDIENER:		
KODIFIKATION	DEFEKT AN DER OBERFLÄCHE	ERGEBNIS
		NUMERISCHER WERT **
xxxx-yy-zz	Sekundäre Rekristallisation	
	Bestimmung der Qualität (Korngröße ≥ 5)	
	Ausgefällte Verbindungen	
	Einschlüsse im Korn vorhanden	
	Einschlüsse an der Korngrenze	
GESAMT		
ABSCHLIESSENDE BEWERTUNG C* - (Grenzwert: ≥ 11)		

* ABSCHLIESSENDE BEWERTUNG:
 INSGESAMT 5-10: UNBEFRIEDIGEND
 INSGESAMT ≥ 11 : ZUFRIEDENSTELLEND

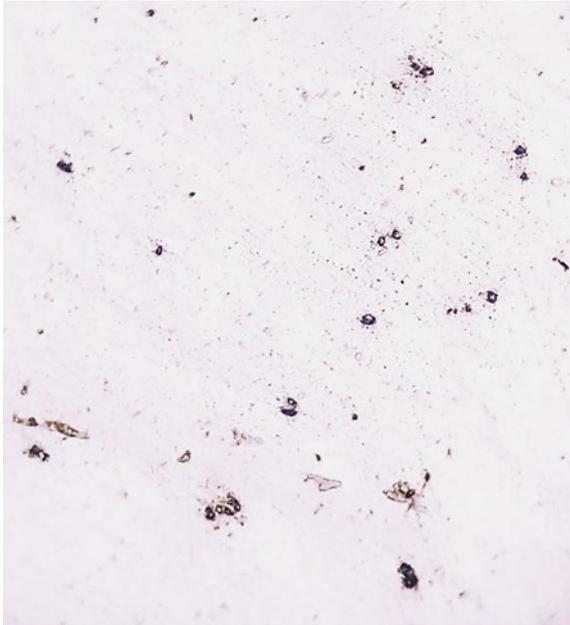
** NUMERISCHER WERT:
 1 = VORHANDEN UND KRITISCH
 2 = VORHANDEN, ABER NICHT KRITISCH
 3 = NICHT VORHANDEN

REFERENZFOTOS ZUR AUSWERTUNG DER METALLOGRAFISCHEN PRÜFERGEBNISSE

Metallographische Untersuchung der Oberfläche von stranggepresstem Aluminium ohne chemisches Ätzen (Teil 1)



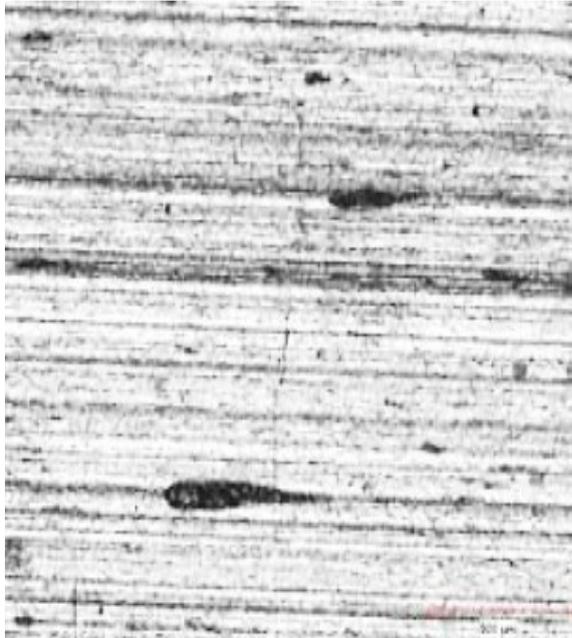
Knüppel mit keramischen Einschlüssen (40X) -
inakzeptabel



Überdruckkupplung (40X)
inakzeptabel



Pickel bildende Einschlüsse
(Kometenschweifaussehen) inakzeptabel



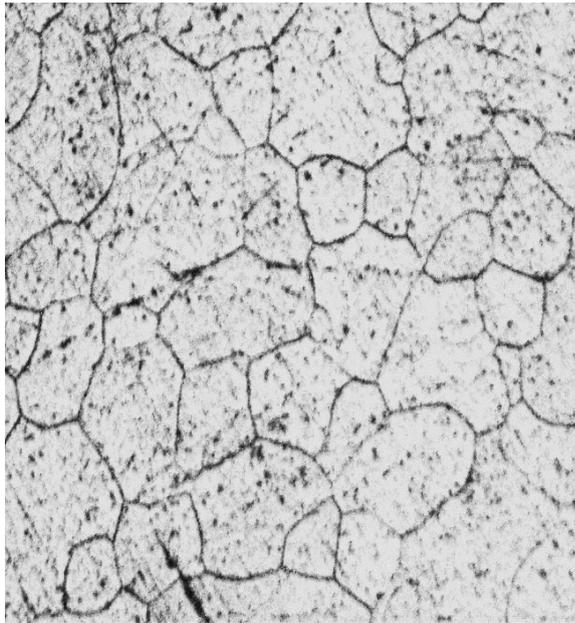
Einschluss metallischer Partikel (40X)
inakzeptabel



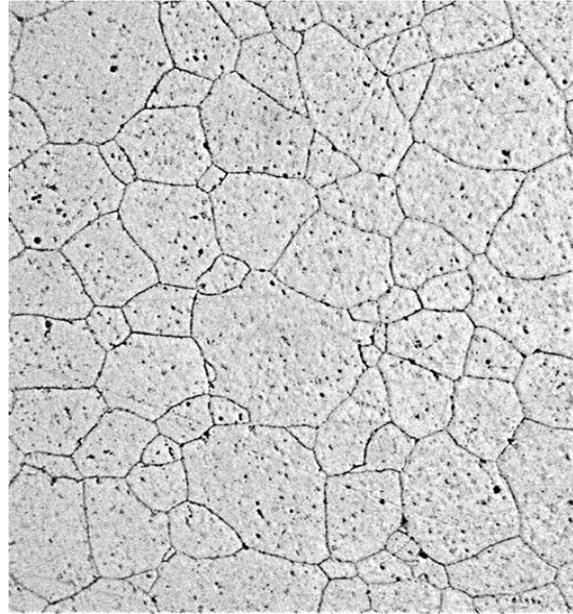
<p>Einschlüsse Knüppel (100X) annehmbar</p> 	<p>Einschlüsse Knüppel (100X) inakzeptabel</p> 
<p>Oxide (100X) akzeptabel</p> 	<p>Oxide (100X) inakzeptabel</p> 

Metallographische Untersuchung des Polierens von Aluminiumoberflächen mit chemischem Ätzen (Teil 2)

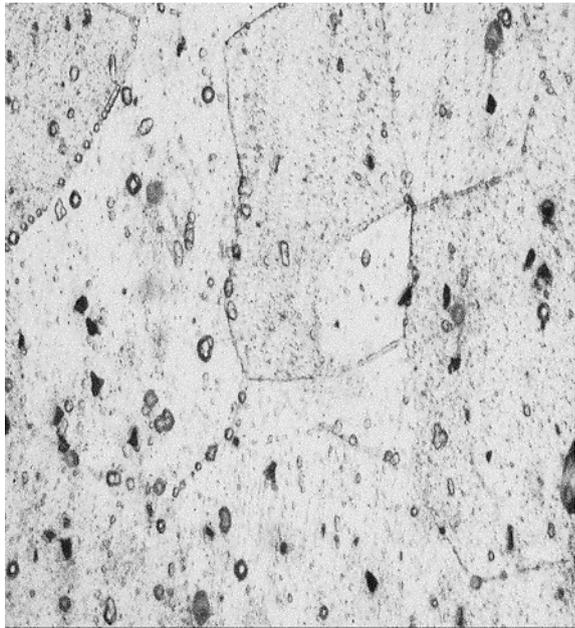
Umkristallisation Sekundär (40X)
annehmbar



Umkristallisation Sekundär (40X)
inakzeptabel

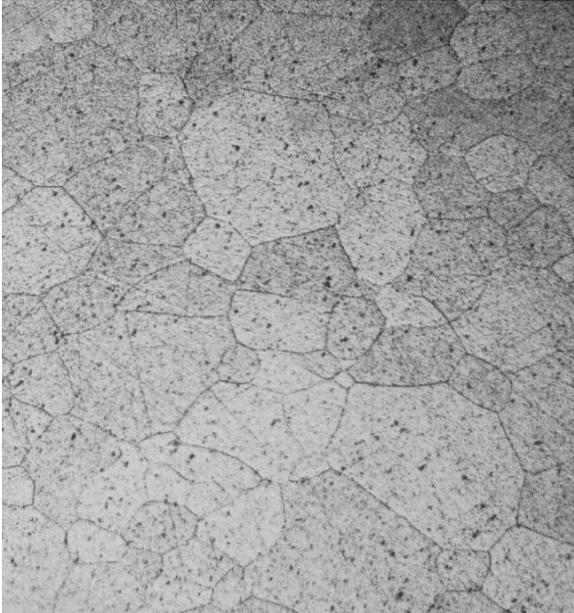
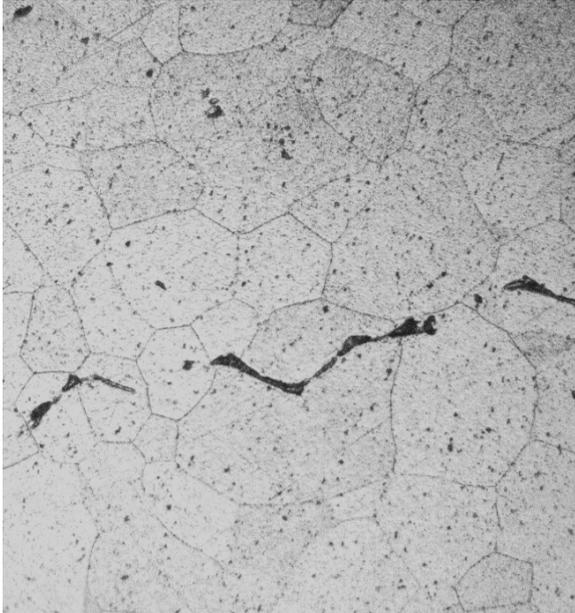
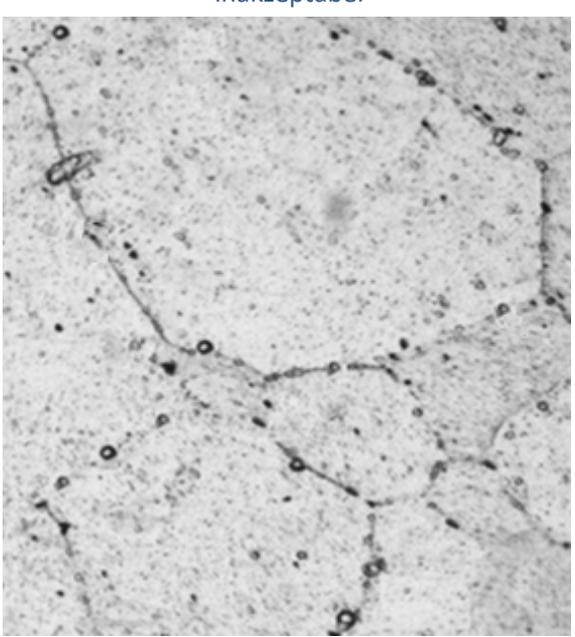


Ausgefällte Verbindungen (400X)
inakzeptabel

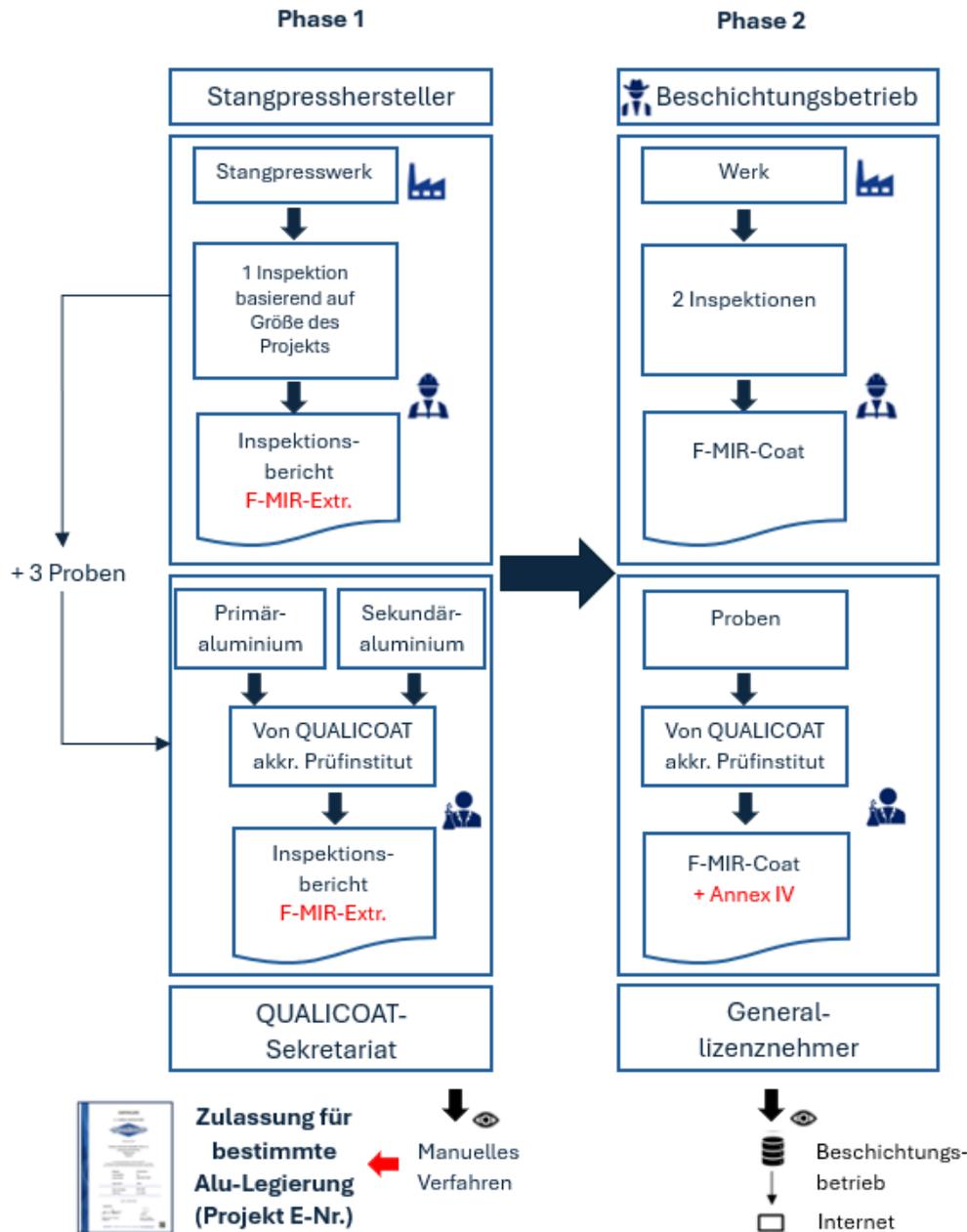


Keramische Einschlüsse (100X)
inakzeptabel



<p>Einschlüsse im Korn (100X) annehmbar</p> 	<p>Einschlüsse im Korn (100X) inakzeptabel</p> 
<p>Einschlüsse in der Kornbegrenzung (400X). annehmbar</p> 	<p>Einschlüsse in Korn Begrenzung (400X) inakzeptabel</p> 

2. Projektbasierte Implementierung



F-MIR-Mantel - Anhang IV:

Der Inspektor fragt die Beschichter, ob sie an dem QCT 3.0-Projekt beteiligt sind.

Der Prüfer muss überprüfen, ob das Material aus dem Extruder die QCT 3.0-Prüfungen (E-Nr.) bestanden hat.

Der Inspektor entnimmt nach der Beschichtung drei Proben und schickt sie an eines der drei beteiligten Prüflabors (Decotec, IFO DE oder QUALITAL) zur Durchführung der drei QCT 3.0-Tests.

Im ersten Jahr wird QCT die Kosten für die AASS- und FFC-Tests übernehmen, um Daten für eine Studie zu sammeln (Bericht an TC).