

# Die neue Revision 4 der CCH 70 (Cahier des Charges des Hydrauliques); Pflichtenheft für die Abnahme von Stahlgussstücken für hydraulische Maschinen

Wolfgang Michael AUER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> TVFA WIEN

Akkreditierte Prüf-, Inspektions- & Zertifizierungsstelle  
Technische Versuchs- und Forschungsanstalt GmbH  
der Technischen Universität Wien,  
Gutheil-Schoder-Gasse 17  
1230 Wien, Österreich  
+43 664 60588 6411  
[wolfgang.auer@tvfa.at](mailto:wolfgang.auer@tvfa.at)  
[www.tvfa.at](http://www.tvfa.at)

**Kurzfassung.** Die CCH 70 wurde auf Initiative einer Studiengruppe, bestehend aus einigen europäischen Konstrukteuren und Gießereien ausgearbeitet und wurde erstmalig 1971 unter CCH 70-1 veröffentlicht. 1979 erschien die CCH 70-2 und 1996 als die bis vor kurzem gültige Ausgabe CCH 70-3. Die Studiengruppe ist eine nicht auf finanziellen Gewinn gerichtete Organisation. Das Ziel war und ist die Verantwortungen, Prüfmethoden und die Abnahmekriterien für Gussstücke in hydraulischen Maschinen für alle Beteiligten (Kunde, Konstrukteur, Hersteller, Gießer und Abnahmegesellschaft) klar zu definieren. Im Gegensatz zu anderen Gussnormen ist die CCH 70 ein Pflichtenheft und legt die allgemeinen und technischen Einkaufsbedingungen aller Stahlgussstücke von Wasserkraftmaschinen fest. Die Prüfmethoden, deren Anwendungen und Annahmekriterien als auch die Abnahmen beim Gießer und beim Hersteller sind präzisiert. Hauptdokument ist das Qualitätsvorschriftenblatt das alle Vorschriften enthält, welche sich auf die Technologie und Kontrollen beziehen.

Wie bei den vorangegangenen Ausgaben, waren auch bei dieser Revision, namhafte Gießer, Konstrukteure, Turbinenbauer und ein unabhängiges Prüfinstitut an der Entstehung dieser Revision maßgeblich beteiligt.

Die wesentlichen Änderungen sind:

- Aktualisierungen gemäß dem Stand der Technik
- Tiefenabhängige Beurteilung bei der Ultraschallprüfung, auch für Konstruktionsschweißungen
- Aufnahme der Sichtprüfung als eigenen Abschnitt (VT 70-4)

Die geschichtliche Entwicklung und der aktuelle Stand der Revision 4 der CCH 70 werden dargelegt.

## 1. Inhaltsverzeichnis

- Geschichtlicher Hintergrund, Grundzüge
- Aufbau
  - Einführung
  - Qualitätsvorschriftenblätter
  - Technische Spezifikationen
    - Allgemeine Technische Spezifikation
    - Technische Spezifikation für die Sichtprüfung (ab Rev. 4)
    - Technische Spezifikation für die Eindringprüfung
    - Technische Spezifikation für die magnetische Streuflussprüfung
    - Technische Spezifikation für die Ultraschallprüfung
    - Technische Spezifikation für die Durchstrahlungsprüfung
  - Vorteil der CCH 70 gegenüber anderen Normen
- Neue Revision 4
  - Arbeitsgruppe
  - Änderungen zur Vorgängerversion
  - Impressionen aus der Gruppe
- Herausgeber
- Ausblick

## 2. Geschichtlicher Hintergrund, Grundzüge

Die CCH 70 wurde auf Initiative einer Studiengruppe, bestehend aus einigen europäischen Konstrukteuren und Gießereien ausgearbeitet und wurde erstmalig 1971 unter CCH 70-1 veröffentlicht. 1979 erschien die CCH 70-2 und 1996 als die bis vor kurzem gültige Ausgabe CCH 70-3. Die Studiengruppe ist eine nicht auf finanziellen Gewinn gerichtete Organisation.



Initiator, Leiter der Arbeitsgruppe und des Sekretariats von CCH 70 war bis zu seinem Tod im Jahr 2003 der Qualitätsstellenleiter der Fa. Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey in Charmilles, Genf Herr Jean-Pierre Desbaillet.

**CCH**  
**CAHIER DES CARGES DE RECEPTION DES PIECES EN ACIER**  
**MOULE POUR MACHINES HYDRAULIQUES**  
**PFLICHENHEFT FÜR DIE ABNAHME VON STAHLGUSSSTÜCKEN**  
**FÜR HYDRAULISCHE MASCHINEN**  
**SPECIFICATION FOR INSPECTION OF STEEL CASTINGS FOR**  
**HYDRAULIC MACHINES**

Bild 1: Jean-Pierre Desbaillet, Vorsitzender der Arbeitsgruppen 1 bis 3

Das Ziel war und ist die Verantwortungen, Prüfmethode und die Abnahmekriterien für Gussstücke in hydraulischen Maschinen für alle Beteiligten (Kunde, Konstrukteur, Hersteller, Gießer und Abnahmegesellschaft) klar zu definieren.

Bei der Ausarbeitung der 3. Ausgabe fanden sich drei Gießer, drei Konstrukteure und ein unabhängiges Kontrollinstitut sowie mehrere technische Berater zusammen. In diesem Zusammenhang gehört Herr Erich Zimmerl, ab 1984 bis zu seiner Pensionierung im Jahr 1999, Leiter der Abteilung Zerstörungsfreie Prüfung, Schweißtechnik und Abnahme

an der Technischen Versuchs- und Forschungsanstalt der TU WIEN erwähnt, der als Mitglied dieser Gruppe sehr zur Verbreitung dieses Regelwerkes beigetragen hat.



Bild 2: Arbeitsgruppe CCH 70-3



Bild 3: Erich Zimmerl, Mitglied der Gruppe

Im Gegensatz zu anderen Gussnormen ist die CCH 70 ein Pflichtenheft und legt die allgemeinen und technischen Einkaufsbedingungen aller Stahlgussstücke von Wasserkraftmaschinen fest. Die Prüfmethode, deren Anwendungen und Annahmekriterien als auch die Abnahmen beim Gießer und beim Hersteller sind präzisiert. Hauptdokument ist das Qualitätsvorschriftenblatt das alle Vorschriften enthält, welche sich auf die Technologie und Kontrollen beziehen.

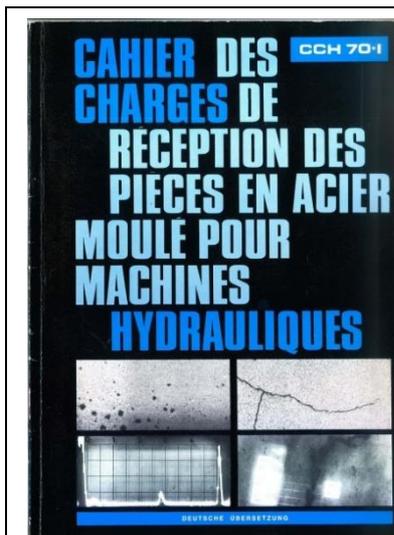


Bild 4: CCH 70-1

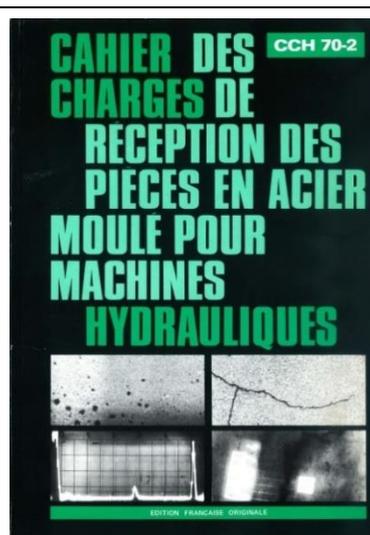


Bild 5: CCH 70-2



Bild 6: CCH 70-3

CCH 70-1	Nov. 1971	Erste Ausgabe, ausgearbeitet auf Initiative einer Studiengruppe (Groupe d'Etude), bestehend aus einigen europäischen Konstrukteuren und Gießereien.
CCH 70-2	Juni 1979	Zweite, verbesserte Ausgabe.
CCH 70-3	Juni 1996	Dritte Ausgabe mit Berücksichtigung von Maßnahmen der Qualitätssicherung, mit Einführung des "Herstellers" und mit Aktualisierungen hinsichtlich der Zerstörungsfreien Prüfungen.
CCH 70-4	Okt. 2014	Vierte Ausgabe, ausgearbeitet von einer Studiengruppe, bestehend aus Mitarbeitern von drei Gießereien, vier Konstrukteuren und einer akkreditierten Prüf- und Inspektionsstelle. Neu sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Änderungen und Aktualisierungen in allen Kapiteln.</li> <li>• Einführung des Kapitels "VT 70-4" für die Sichtprüfung.</li> <li>• Gravierende Änderungen im Kapitel "UT 70-4" unter Hervorhebung von Anzeigenbewertungen in Abhängigkeit von Tiefenlagen der Ungängen.</li> </ul>

### 3. Aufbau der CCH 70

Die CCH 70 besteht aus einem allgemeinen Spezifikationsteil (GE 70-3) und aus vier, ab Revision 4 aus fünf Spezifikationen für die zerstörungsfreien Prüfungen (Sichtprüfung), Eindringprüfung, Magnetpulverprüfung, Ultraschallprüfung und Durchstrahlungsprüfung.

Die CCH 70 ist ein Pflichtenheft das klar für Gussstücke ausgelegt ist und diese von der Bestellung bis zur Auslieferung an den Kunden die Anforderungen genau regelt. Es sind die Prüfungsmethoden mit den dazugehörigen Annahmestandards detailreich beschrieben. Die zerstörungsfreien Teile (VT, PT, MT, UT und RT) verstehen sich als eigenständige Prüfnormen.

#### 3.1 Einführung

Im Allgemeinen Teil werden grundlegende Begriffe, wie z.B. Kunde, Konstrukteur, Gießer und Hersteller definiert, sowie auch zwischen Fertigungs-, Konstruktions- und Reparaturschweißungen unterschieden. Weiters erfolgt eine grobe Materialtypisierungen (Ferritisch, Martensitisch, Austenitisch-Ferritisch und Austenitisch).

#### 3.2 Qualitätsvorschriftenblätter

Die Qualitäts-Vorschriftenblätter, als „Herzstück“ der CCH 70, dienen zur übersichtlichen Festlegung und Darstellung der Einkaufs- und Abnahmebedingungen. Sie sind vom Konstrukteur unter Berücksichtigung der Vertragsvereinbarungen mit dem Kunden und unter Wahrung größter Objektivität auszufüllen. Sie legen nicht nur die Qualität der Stücke fest, sondern beeinflussen auch in erheblichem Maß ihren Preis. Ein bestimmtes verlangtes Güteniveau beeinflusst nämlich sowohl beim Gießer oder Hersteller als auch beim Konstrukteur den Arbeitsablauf und erfordert Vorkehrungen, die den gestellten speziellen Anforderungen anzupassen sind.

Der Hinweis für den Konstrukteur, dass er eine bestimmte Anweisung in das Qualitätsvorschriftenblatt einzutragen hat, erfolgt in den Kapiteln "Allgemeine Abnahmespezifikation" GE, sowie in den technischen Spezifikationen VT, PT, MT, UT, RT, jeweils durch eine besondere Markierung  am rechten Rand. Alle Abschnitte, in denen eine solche Anweisung vorkommt, sind in einer Checkliste auf der Rückseite des Qualitäts-Vorschriftenblattes oder im ersten Anhang des Qualitäts-Vorschriftenblattes zusammengefasst.

**QUALITÄTS-VORSCHRIFTENBLATT** Nr. QS-4000-5987 Rev. A **CCH 70-4**

Anlage: ROTSEE Stufe II Anzahl und Bezeichnung: 20 Peltonbecher  
 Zeichnungen Nr.: 4000-058763 Einzel-Fertigergewicht: 150 kg  
 Kunde / Land: "Y" Anfrage - Nr.: XXXX von XX.XX.XXX  
 Konstrukteur: "X" Bestellung Nr.: XXXX von XX.XX.XXX  
 Gießer: "Y" Abnahme bei G durch: "X"  
 Hersteller: "Z" Abnahme bei H durch: "X" + "Y" (b)

**WERKSTOFFEIGENSCHAFTEN**  
 Werkstoffbezeichnung: GX4CrNi13-4 gemäß Norm: EN 10283

Vorgeschriebene Grenzwerte	Chemische Zusammensetzung	C %	Mn %	Si %	Cr %	Ni %	Mo %	S %	P %	SHP %	
		≤ 0,06	≤ 1,00	≤ 0,50	12,00-13,50	3,50-5,00	≤ 0,20	≤ 0,025	≤ 0,030		
Mechanische Eigenschaften	R <sub>m</sub> (MPa)	R <sub>0,2</sub> (MPa)	A %	Z %	K <sub>CV</sub> (J)	H <sub>RC</sub>	H <sub>RC</sub>	Abnahmeprüfzeugnis gemäß EN 10204 3.2			
	≥ 760	≥ 550	≥ 15		≥ 50	50	240-280				

**ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNGEN**  
 Nachstehend sind die Qualitätsklassen bei durchzuführenden Prüfungen angegeben.

Technische Spezifikationen gemäß CCH 70-4	Prüfungen (b)	(a)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
			IS	H	G	H	G	H	G	H	G	H
Früherge- schulung	UT § 1.9	X		X								
	RT § 11.1											
	VT	1	1	2	2	2	1	1	2	1	3	3
	PT	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	MT	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**ZONENEINTEILUNG**  
 Referenzmaß für die Bestimmung der Zonen: mm

(\*) für Durchdringung (mm)

Name und Unterschrift	Datum	Erstellt durch	Geprüft durch	Genehmigt durch	Konstrukteur

Seite 1/2

Bild 7: Qualitätsvorschriftenblatt Vorderseite

**ERGÄNZUNGEN ZUM QUALITÄTSVORSCHRIFTENBLATT** Nr. QS-4000-5987 Rev. A **CCH 70-4**

MECHANISCHE WERKSTOFFPRÜFUNG BEIM GIEßER gemäß GE70-4, § 2  Anwendbares anhalten

"Angegossene" Probeleisten  "Separat gossene" Probeleisten

Anzahl der Probeleisten:  per Stück,  
 per Los für Gusstücke aus der gleichen Gießcharge  
 davon: mindestens,  für die Abnahme und  für Rückstellproben

Lage und Dimension  vom Gießer vorzuschlagen und zur Genehmigung einzureichen  
 vom Gießer festzulegen  
 Vollständige Anbringung der Proben zur qualitätsbestimmenden Wärmebehandlung erforderlich

Anstempeln und Identifikation vor dem Abtrennen der Proben  Gießer  unabhängiger Dritter  
 Konstrukteur

Spannungsarmglühen:  Wenn eine Spannungsarmglühung erforderlich ist, werden die Probeleisten am Gusstück befestigt.

Probestücke: Jede Probeleiste muss:  Zugprobe(n) und  Kerbschlagproben ergeben.

Norm(en): Nr. \_\_\_\_\_

Kapitel	§	CHECKLISTE der anderen Anweisungen vom Konstrukteur, gemäß Rand-Symbole (siehe Einführung, § 5)	Anhang Nr.	Seite
GE	1.4	Die dem Konstrukteur mitzuliefernden Vorgehen bei der Wärmebehandlung.		
GE	1.5	Durch den Kunden vorgeschriebenes Vorgehen bei Abnahmen.		
GE	2.1	Stückanalyse, falls verlangt.		
GE	2.2	Härteprüfung am Stück, falls verlangt.		
GE	3.2	Druckproben, falls verlangt.		
GE	3.3	Auswuchten der Räder: Anwendbare Vorschriften.		
GE	4	Masskontrolle und Toleranzen.		
GE	5.1.2	Andere Definitionen für "größere" Ausmüldungen.		
GE	5.1.2	Berechnung der hochbeanspruchten Zonen.		
GE	5.1.3	Andere Annahmekriterien in Ausmüldungen.		
GE	5.1.4	Andere Vereinbarungen betreffend die Prüfung von Fertigungsschweißungen.		
GE	5.2.4	Festlegung bei welchen Ausmüldungen eine Schweissgenehmigung eingeholt wird.		
GE	5.3.3	Aufteilung der Nacharbeiten.		
GE	7.2	Dem Konstrukteur auferlegte Garantiebedingungen und Garantiedauer.		
VT	1	Besondere Anforderungen an die Oberfläche.		
VT	2	Vorbereitung der Oberflächen.		
PT	3	Andere Methoden und Vorgehen falls verlangt.		
MT	3.1.2	Verlangtes Magnetisierungsverfahren oder besonderes Vorgehen.		
MT	4.3	Art des Prüfmittels, falls verlangt.		
MT	7.2	Zulässiger Restmagnetismus, falls verlangt.		
UT	0.2	Ergänzende Prüfung mit Wellenschallung.		
UT	1.2	Anzuwendendes Verfahren: <input type="checkbox"/> DAC oder <input type="checkbox"/> AVG		
UT	1.3.2	Zu verwendende Prüfkopftypen.		
UT	1.3.4	Besonderes Kopplungsmittel, falls verlangt.		
UT	1.4.2	Definition und Ausgangsgröße eines Prüfnetzes, falls verlangt.		
UT	1.9	Eventuelle zusätzliche Prüfungen von "großen" Fertigungsschweißungen.		
UT	2.2	Anzuwendendes Verfahren: <input type="checkbox"/> DAC oder <input type="checkbox"/> AVG		
UT	2.4.2	Andere Grenzen als die in Bild 6 bis 9 vorgeschlagenen.		
RT	2	Andere Vorgehen, falls verlangt.		
RT	8	Typ der Bildgüte-Prüfkörper, falls verlangt.		
RT	10.3	Archivierungsdauer der Filme.		

Seite 2/2

Bild 8: Qualitätsvorschriftenblatt Rückseite

### 3.2.1 Technische Spezifikationen

### 3.2.2 Allgemeine Technische Spezifikation

In den allgemeinen technischen Spezifikationen werden grundsätzliche Bedingungen wie zum Beispiel Personal und Mittel des Gießers und / oder des Herstellers, Erschmelzung des Stahles, Wärmebehandlungen, Abnahme, Bescheinigungen festgelegt. Ebenso ist die Überprüfung der Werkstoffkennwerte, der Maßkontrollen und der Druckproben ein Thema. Einen breiten Raum wird der Fehlerbeseitigung gewidmet. Abweichungen und Gewährleistung wird ebenfalls in diesem Kapitel behandelt.

### 3.2.3 Technische Spezifikation für die Sichtprüfung (ab Rev. 4)

Neu ab der Revision 4 ist die Aufnahme der Spezifikation zwischen direkter und indirekter Sichtprüfung behandelt. Die Sichtprüfung ist eines der wichtigsten zerstörungsfreien Prüfverfahren. So wie alle zerstörungsfreien Spezifikationen der CCH 70, ist auch die VT 70 mit

- Zweck und Anwendungsbereich,
- Vorbereitung der Oberflächen,
- Methode und Durchführung,
- Beurteilung der Resultate – Zulässigkeitskriterien und
- Prüfprotokoll

aufgebaut. Grundsätzlich wird bei dieser Spezifikation zwischen direkter und indirekter Sichtprüfung sowie zwischen einer Gussoberfläche und einer mechanisch bearbeiteten Oberfläche unterschieden. Wie bei den Oberflächenprüfverfahren wurden auch 5 Qualitätsklassen eingeführt.

### 3.2.4 Technische Spezifikation für die Eindringprüfung

Der grundsätzliche Aufbau der Spezifikation für die Eindringprüfung ist wie bei der Sichtprüfung. Als Besonderheit ist zu erwähnen, dass die PT 70 als erste Spezifikation die Verwendung von Vergleichsbildern für die Bewertung und Beurteilung von PT - Ausblutungen eingeführt hat. Mittlerweile sind Vergleichsbilder in vielen internationalen Spezifikationen Standard. Es sind 5 Qualitätsklassen angeführt, wobei, wie bei der gesamten CCH 70, die Klasse 1 die beste und die Klasse 5 die schlechtesten Annahmekriterien darstellt.

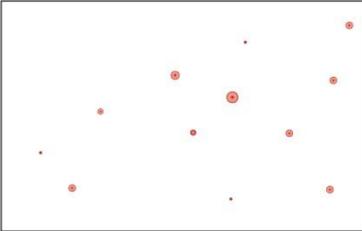
Grundsätzlich sieht die CCH 70 Zoneneinteilungen vor, die in den Qualitätsvorschriftenblättern definiert werden. Es ist keine Seltenheit, dass zum Beispiel bei einem Kaplanflügel bis zu 5 Qualitätszonen definiert werden. Unterschiedliche Beanspruchungen spiegeln dies wieder.

**PT 70-4**

**KLASSE 3**

**Annahmekriterien:**

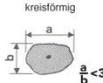
- 1) Kleinste zu berücksichtigende Einzelanzeige:  $a = 1,5 \text{ mm}$
- 2) Keine „kreisförmige“ Anzeige mit  $a > 4 \text{ mm}$
- 3) Keine „lineare“ Anzeige ( $a > 3 \text{ mm}$ )
- 4) Keine „linear angeordneten“ Anzeigen ( $l > 4 \text{ mm}$ )
- 5) Dichte  $4,0 \text{ ‰}$ . Die Gesamtfläche der zu berücksichtigenden Anzeigen darf  $40 \text{ mm}^2$  nicht überschreiten.



Hinweis: Das obige Beispiel enthält **12 Anzeigen**, wovon 4 nicht berücksichtigt werden. ( $a < 1,5 \text{ mm}$ ). Die Gesamtfläche aller Anzeigen beträgt  $44 \text{ mm}^2$ .

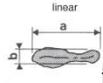
**Definition der Anzeigen:** (siehe PT 70-4 § 4.1)

kreisförmig



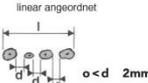
$\frac{a}{b} < 3$

linear



$\frac{a}{b} \geq 3$

linear angeordnet



$o < d \leq 2 \text{ mm}$

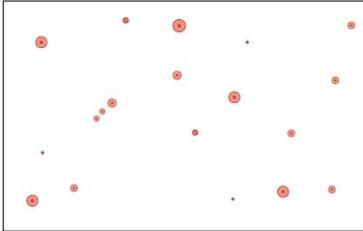
38

**PT 70-4**

**KLASSE 4**

**Annahmekriterien:**

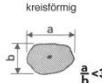
- 1) Kleinste zu berücksichtigende Einzelanzeige:  $a = 2 \text{ mm}$
- 2) Keine „kreisförmige“ Anzeige mit  $a > 6 \text{ mm}$
- 3) Keine „lineare“ Anzeige ( $a > 5 \text{ mm}$ )
- 4) Keine „linear angeordneten“ Anzeigen ( $l > 10 \text{ mm}$ )
- 5) Dichte  $10 \text{ ‰}$ . Die Gesamtfläche der zu berücksichtigenden Anzeigen darf  $104 \text{ mm}^2$  nicht überschreiten.



Hinweis: Das obige Beispiel enthält **19 Anzeigen**, wovon 6 nicht berücksichtigt werden. ( $a < 2 \text{ mm}$ ). Die Gesamtfläche aller Anzeigen beträgt  $104 \text{ mm}^2$ .

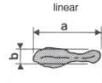
**Definition der Anzeigen:** (siehe PT 70-4 § 4.1)

kreisförmig



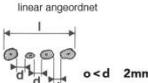
$\frac{a}{b} < 3$

linear



$\frac{a}{b} \geq 3$

linear angeordnet



$o < d \leq 2 \text{ mm}$

39

**Bild 9 und 10: Vergleichsbilder der Eindringprüfung für die Klasse 3 bzw. 4**

### 3.2.5 Technische Spezifikation für die magnetische Streuflussprüfung

Die üblichen Prüfparameter werden beschrieben, festgelegt und definiert. Praktische Empfehlungen, wie zum Beispiel Prüfung von großen Gussstückflächen mit Stabelektroden werden aufgeführt. Fünf Qualitätsklassen werden angeführt, wobei die Klasse 1 als Sonderklasse für kritische, hochbeanspruchte Zonen bezeichnet wird.

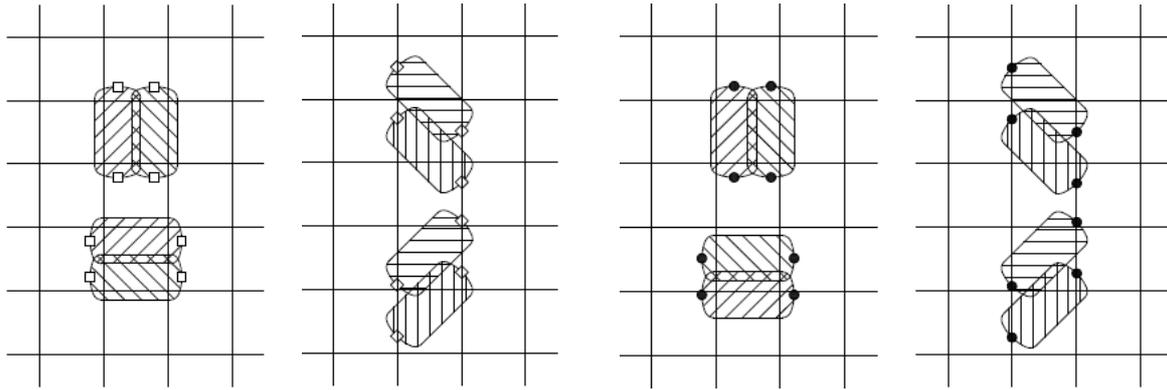


Bild 11 bis 14: Darstellung von praktischen Empfehlungen für die Prüfung mit Stabelektroden oder Elektromagneten von großen Gussstückoberflächen.

### 3.2.6 Technische Spezifikation für die Ultraschallprüfung

Die Spezifikation für die Ultraschallprüfung gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil behandelt die Prüfung mit Senkrechteinschallung und der zweite Teil befasst sich mit der Prüfung mit Winkeleinschallung. Zu der üblichen Gliederung wird dem Prüfequipment, der Durchführung der Prüfung und der Deutung von Anzeigen breiten Raum gegeben. Alle gängigen Verfahren (DAC, AVG) werden beschrieben, die variablen Parameter definiert.

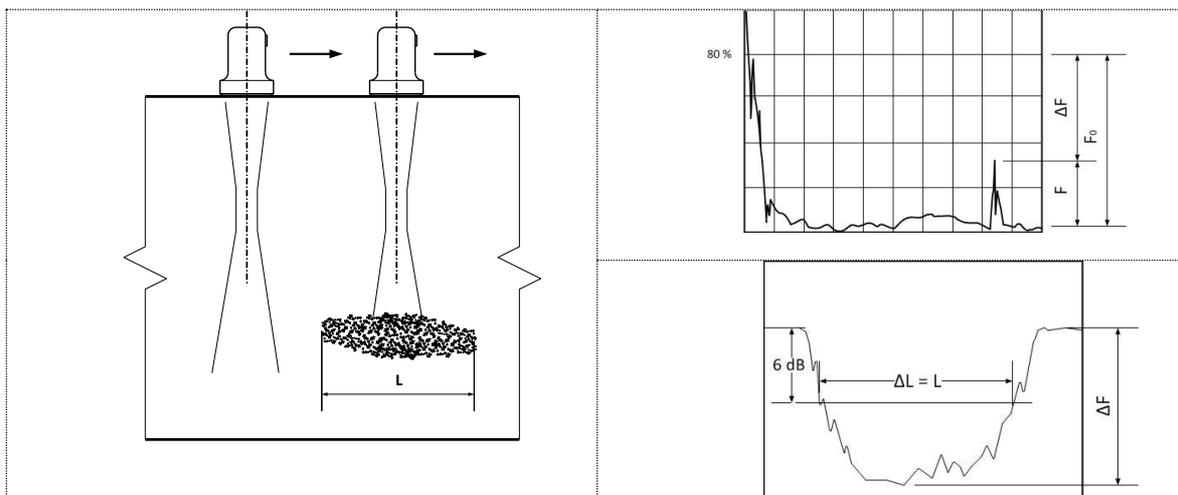


Bild 15: Beispiel aus UT 70 - Dynamisches Verhalten des Rückwandecho-Abfalls

### 3.2.7 Technische Spezifikation für die Durchstrahlungsprüfung

Wie bei den anderen technischen zerstörungsfreien Spezifikationen wird auch bei der Vorschreibung für die Durchstrahlungsprüfung die grundsätzliche Gliederung

- Zweck und Anwendungsbereich,
- Vorbereitung der Oberflächen,
- Methode und Durchführung,
- Beurteilung der Resultate – Zulässigkeitskriterien und
- Prüfprotokoll

mit verfahrensspezifischen Ergänzungen (z.B. Strahlenquelle, Röntgenfilme) eingehalten. Die Durchführung richtet sich nach europäischen Normen, die Beurteilung und Bewertung ist ASTM-lastig (ASTM Referenz-Aufnahmen für Gussstücke) bzw. ASME-lastig für Konstruktionsschweißnähte.

### 3.2.8 Vorteil der CCH 70 gegenüber anderen Normen

Die CCH 70 ist für Stahlgussstücke sehr brauchbar, sie ist klar strukturiert und einfach. Durch die Einbindung vom Kunden, Konstrukteur, Gießer und Prüfstelle werden Kommunikationsmissverständnisse zum Großteil vermieden. Das Pflichtenheft bietet die Möglichkeit einer Zoneneinteilung mit unterschiedlichen Anforderungen. Die CCH 70 behandelt alle wichtigen Verfahren bei der Stahlgussprüfung, normative Verweise werden sehr gering gehalten. Es werden die Prüfungsdurchführung, die Beurteilung, die Bewertung und die Annahmekriterien in einer Spezifikation geregelt, also ein „One Stop Testing“. Durch diese Vorteile und die dreisprachliche (Französisch, Deutsch, Englisch) Veröffentlichung wird auch die große weltweite Anwendung und Verbreitung dieser Vorschrift erklärt. Mittlerweile gibt es von der Ausgabe 3 viele interne Übersetzungen wie zum Beispiel in Spanisch, Portugiesisch, Italienisch und sogar in Chinesisch.

## 4. Neue Revision 4



Bild 17: Neueste Ausgabe – Revision 4 der CCH 70

Aufgrund von notwendigen Aktualisierungen gemäß dem Stand der Technik hat sich in der Fortsetzung der Studiengruppe CCH 70-3 eine neue Gruppe, unter dem Vorsitz von Herrn Felix Salzmann konstituiert. Herr Salzmann war ab 1970 an der TVFA WIEN, und von 1999 bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2009 Leiter der Abteilung Zerstörungsfreie Prüfung, Schweißtechnik und Abnahme an der Technischen Versuchs- und Forschungsanstalt der TU WIEN. Die Studiengruppe, bestehend aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von drei Gießereien, vier Konstrukteuren und einer akkreditierten Prüf- und Inspektionsstelle hat in 6 Hauptsitzungen und in mehreren Arbeitsgruppensitzungen (3 Arbeitsgruppen VT/MT/PT, UT und RT) binnen 1 ½ Jahren die neue Revision fertiggestellt. So wie bei den Vorgängerversionen wurde auch diesmal die Nennung der beteiligten Firmen nicht angeführt um die Akzeptanz der Spezifikation nicht zu schmälern. Man kann jedoch davon ausgehen, dass alle renommierten europäischen Turbinenbauer und namhafte Gießer daran mitgearbeitet haben. Ein wesentlicher Vorteil war, dass ein Mitglied

dieser Gruppe, Herr Hans Born, bereits bei der Studiengruppe CCH 70-3 mitgearbeitet hat und so die damaligen Überlegungen in die jetzige Gruppe einbringen konnte.



Bild 18: Felix Salzmann,  
Vorsitzender der  
Arbeitsgruppe CCH 70-4



Bild 19: Hans Born, Mitglied  
der Arbeitsgruppen CCH 70-  
3 und CCH 70-4

#### 4.1 Änderungen zur Vorgängerversion

Die wesentlichste Änderung, neben Aktualisierungen in allen Kapiteln, ist die Einführung des Kapitels "VT 70-4" für die Sichtprüfung. Ebenso eine gravierende Änderungen ist im Kapitel "UT 70-4" die Hervorhebung von Anzeigenbewertungen in Abhängigkeit von Tiefenlagen der Ungängen und eine breitere und detailgenauere Regelungen für Konstruktionsschweißungen an Stahlgussstücken. Die wesentlichen Änderungen sind nachstehend Kapitelweise aufgelistet:

- Einführung
  - Neudefinition von
    - Fertigungsschweißungen:
      - Sind Schweißungen, die am Stahlgussstück vorgenommen werden, um unzulässige Ungängen oder Formabweichungen im Verlauf der Herstellung zu beseitigen. Sie sind hinsichtlich ihrer Anzahl, Anordnung und Ausdehnungen nur von der Gussqualität geprägt und sind im Design des Gussstückes vom Konstrukteur nicht vorgesehen.
    - Konstruktionsschweißungen:
      - Sind alle Schweißungen, die konstruktiv bestimmt sind und entweder als Fügemethode beim Zusammenbau von Einzelteilen dienen (Schweißkonstruktion) oder als Auftragsschweißungen örtlich andere, gewollte Werkstoffeigenschaften im Gussstück erzeugen. Konstruktionsschweißungen müssen vom Konstrukteur in allen schweißtechnischen Belangen genau festgelegt sein.
    - Reparaturschweißungen:
      - Unter Reparaturschweißungen sind ausschließlich solche Schweißarbeiten zu verstehen, die nach einem Betriebseinsatz durchgeführt werden. In diesem Pflichtenheft werden Reparaturschweißungen nicht behandelt.
  - Qualitätsvorschriftenblätter
    - Die ZfP Matrix wurde komprimiert.

- Auszufüllende variable Parameter wurden checklistenmäßig der Praxis angepasst.
- Als Musterbeispiele wurden die Bauteile Düsengehäuse, Peltonbecher, Francislaufrad, Francissschaufel und Kaplanschaufel ausgewählt und mit neuen Skizzen versehen.
- Allgemeine technische Spezifikation (GE 70-4)
  - Erschmelzung des Stahles
    - Aufnahme der Sätze: „Der Konstrukteur kann in wichtigen Fällen Vorschriften zum anzuwendenden Erschmelzungs- und Nachbehandlungsverfahren machen. Die Erschmelzungsmethode und die Nachbehandlungsmethode sind im Zeugnis zur chemischen Zusammensetzung anzuführen.“
  - Aufnahme eines neuen Punktes „Bescheinigungen“
    - Sämtliche Prüfungen und Kontrollen, die am Gussstück gemäß Qualitäts-Vorschriftenblatt vorgenommen werden, sind zu dokumentieren und in Form von Abnahmeprüfzeugnissen nach EN 10204 zu bestätigen. Dabei ist die eindeutige Zuordnung zum Prüfgegenstand zu gewährleisten, weshalb dieser mit einer dauerhaften und unverwechselbaren Kennzeichnung versehen sein muss.
- Technische Spezifikation für die Sichtprüfung (VT 70-4)
  - Neu ab der Revision 4 ist die Aufnahme der Spezifikation VT 70, die die Sichtprüfung behandelt. Die Sichtprüfung ist eines der wichtigsten zerstörungsfreien Prüfverfahren. So wie alle zerstörungsfreien Spezifikationen der CCH 70, ist auch die VT 70 mit
    - Zweck und Anwendungsbereich,
    - Vorbereitung der Oberflächen,
    - Methode und Durchführung,
    - Beurteilung der Resultate – Zulässigkeitskriterien und
    - Prüfprotokoll
 aufgebaut. Grundsätzlich wird bei dieser Spezifikation zwischen direkter und indirekter Sichtprüfung sowie zwischen einer Gussoberfläche und einer mechanisch bearbeiteten Oberfläche unterschieden. Wie bei den Oberflächenprüfverfahren wurden auch 5 Qualitätsklassen eingeführt.
- Technische Spezifikation für die Eindringprüfung (PT 70-4)
  - Bei den einzelnen Qualitätsklassen wurden die Größenangaben bei den Abnahmekriterien unmissverständlicher angegeben, bzw. konkretisiert.
  - Praxisanpassung bei den Abnahmekriterien.
- Technische Spezifikation für die Ultraschallprüfung - Erster Teil - Prüfung mit Senkrechteinschallung (UT 70-4 T1)
  - Konkretisierung und Klarstellungen der Bewertung nach Tiefenbereichen des Bauteiles

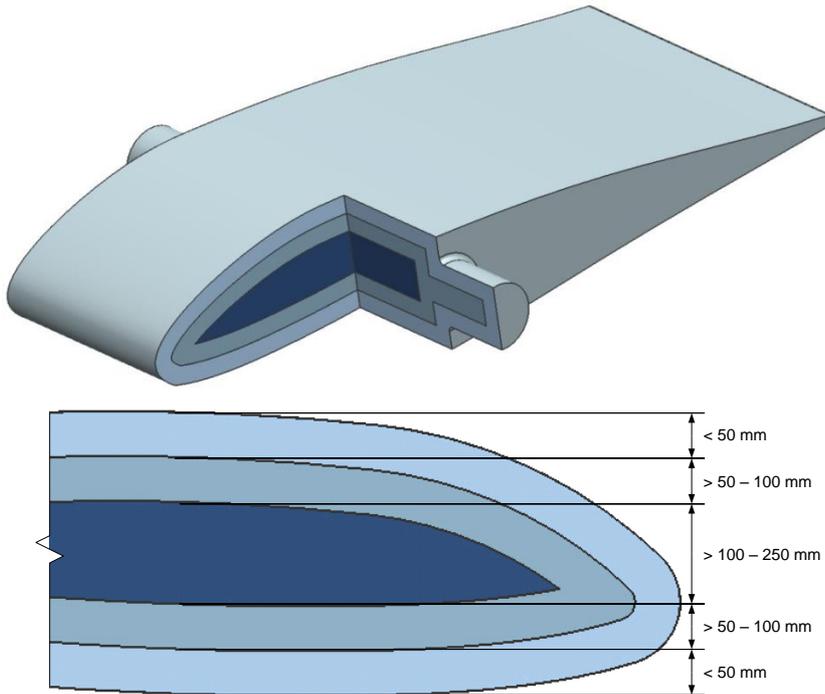


Bild 20: Einteilung eines Bauteils in Tiefenbereiche

- Technische Spezifikation für die Ultraschallprüfung - Zweiter Teil - Prüfung mit Winkelschallung (UT 70-4 T2)
  - Bessere grafische Darstellung von möglichen Prüfbereichen

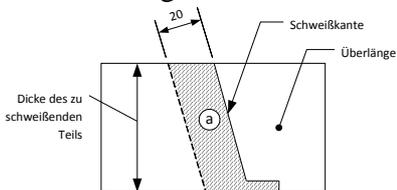


Bild 21: Anschweißende mit Schweißkante

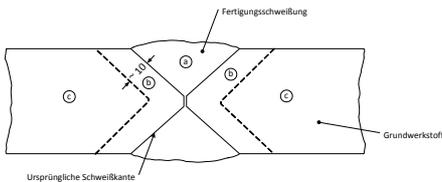


Bild 22: Voll durchgeschweißte Naht zwischen zwei Teilen

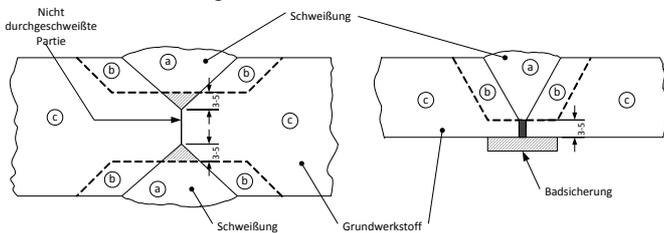


Bild 23: Teilweise durchgeschweißte Naht oder Naht mit Badsicherung

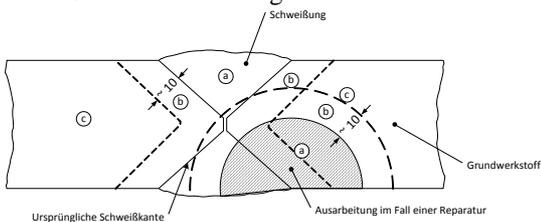


Bild 24: Fertigungsschweißung und Schweißnahtreparatur

- Unterscheidung der Annahmekriterien für „vollständige Durchschallung des Stahlgussstückes“ und von „Konstruktionsschweißungen“.
- Tiefenlagenabhängige Beurteilung und Bewertung von Ungängen in Konstruktionsschweißungen für die AVG und für die DAC Methode, vermutlich erstmalig in einer Spezifikation niedergeschrieben
- Technische Spezifikation für die Durchstrahlungsprüfung (RT 70-4)
  - Aufnahme von zwei Prüfklassen
    - Klasse A: Grundtechnik
    - Klasse B: Verbesserte Prüftechnik
  - Korrekturen und Ergänzungen bezüglich der Bildgüteprüfkörper

#### 4.2 Impressionen aus der Gruppe

		
<p>Bild 25: Kick-off Meeting am 03. April 2013 in Wien</p>	<p>Bild 26: 2. Sitzung in Wien im Mai 2013</p>	<p>Bild 27: 3. Sitzung in Wien im Oktober 2013</p>
		
<p>Bild 28: 4. Sitzung in Wilhelmsburg am 19. und 20. November 2013</p>	<p>Bild 29: 5. Sitzung in Großmain am 4. und 5. Februar 2014</p>	<p>Bild 30: Abschlussveranstaltung im Zuge der finalen Sitzung beim Heurigen in Wien am 21. und 22. Mai 2014</p>

Der Autor möchte sich auf diesem Weg bei den Mitgliedern der Studiengruppe für die sehr intensive und konstruktive Mitarbeit herzlich bedanken. Es sind nicht nur die einzelnen Sitzungen, die Zeit- und Arbeitsaufwändig sind, sondern die Hauptarbeit liegt in den Vorbereitungen und Nachbereitungen zu den einzelnen Sitzungen. Es ist sehr viel Know-how von jedem einzelnen in diese Spezifikation eingeflossen. Alle Entscheidungen wurden einstimmig getroffen, es wurde solange diskutiert und nach Lösungen gesucht, bis alle in der Gruppe diesen zustimmen konnten.

Nochmals vielen Dank an die Studiengruppe CCH 70-4 und an die beteiligten Gießer, Konstrukteure (Hersteller) und Prüfstelle für die Ermöglichung und Unterstützung.

## **5. Herausgeber**

Studiengruppe CCH 70-4  
TVFA WIEN  
Gutheil-Schoder-Gasse 17  
1230 Wien (Österreich)  
[www.tvfa.at/cch70](http://www.tvfa.at/cch70)

Die Qualitätsvorschriftenblätter sind kostenfrei von der Homepage downloadbar, ebenso ist die persönliche „pdf Ausgabe“ der CCH 70-4 von dort zu beziehen.

## **6. Ausblick**

Zurzeit bestehen Überlegungen eine CCH für die Abnahme von Schmiedestücken für hydraulische Maschinen zu erstellen. Wobei die momentane Normenlandschaft bezüglich Schmiedestücke einigermaßen, mit Ergänzungen, ausreichend ist. Eine Zusammenstellung, ähnlich wie die CCH für Stahlgussstücke, wäre jedoch zu hinterfragen. Auch im Hinblick, dass die sehr gute Ultraschallprüfnorm ÖNORM M 3002 nur in einer deutschen Fassung vorhanden ist und die europäische Norm EN 10228-3 mangelhaft ist. Weiteres könnten Spezifika für hydraulische Maschinen, z.B. für Vollschmiedelaufträger einfließen. Ein „One Stop Testing“ für Schmiedestücke für hydraulische Maschinen wäre eine wünschenswerte Bereicherung. Was meinen Sie? Bitte Ihre Meinung an den Autor.