

Grundursachenanalyse

(IEC 62740:2015)

Root cause analysis (RCA)

(IEC 62740:2015)

Analyse de cause initiale (RCA)

(IEC 62740:2015)

Medieninhaber und Hersteller:

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Austrian Standards Institute

ICS 03.120.01; 03.120.10; 29.020

Copyright © OVE/Austrian Standards Institute – 2015.

Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

Ident (IDT) mit IEC 62740:2015 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit EN 62740:2015

Verkauf von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch

Austrian Standards Institute
Heinestraße 38, 1020 Wien
E-Mail: sales@austrian-standards.at
Internet: www.austrian-standards.at
Webshop: www.austrian-standards.at/webshop
Tel.: +43 1 213 00-300
Fax: +43 1 213 00-818

zuständig OVE/Komitee
TK IT-EG
Informationstechnologie, Telekommunikation und
Elektronik

Alle Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: www.ove.at
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73
Fax: +43 1 587 63 73 - 99

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 62740:2015 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

ICS 03.120.01

Deutsche Fassung

Grundursachenanalyse
(IEC 62740:2015)

Root cause analysis (RCA)
(IEC 62740:2015)

Analyse de cause initiale (RCA)
(IEC 62740:2015)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2015-03-20 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Vorwort

Der Text des Dokuments 56/1590/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62740, erarbeitet vom IEC/TC 56 „Dependability“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62740:2015 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-12-20
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2018-03-20

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62740:2015 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60300-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60300-1.
IEC 61025	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61025.
IEC 61649	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61649.
IEC 61163-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61163-1.
IEC 62508:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62508:2010 (nicht modifiziert).
ISO/IEC 31010:2009	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 31010:2010 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Abkürzungen	11
4 RCA – Überblick	12
5 Der RCA-Prozess	13
5.1 Überblick	13
5.2 Anstoß	14
5.3 Feststellung des Sachverhalts	15
5.4 Analyse	17
5.4.1 Beschreibung	17
5.4.2 Das Team für die Analyse	18
5.5 Validierung	19
5.6 Präsentation der Ergebnisse	19
6 Auswahl von Techniken zur Analyse von Ursachen	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Auswahl von Analyse-Techniken	20
6.3 Nützliche Werkzeuge zur Unterstützung der RCA	21
Anhang A (informativ) Zusammenfassung und Kriterien von häufig verwendeten RCA-Techniken	22
A.1 Allgemeines	22
A.2 RCA-Techniken	22
A.3 Kriterien	23
Anhang B (informativ) RCA-Modelle	26
B.1 Allgemeines	26
B.2 Barrieren-Analyse	26
B.2.1 Überblick	26
B.2.2 Stärken und Grenzen	27
B.3 Reason's Modell (Schweizer-Käse-Modell)	27
B.3.1 Überblick	27
B.3.2 Stärken und Grenzen	28
B.4 System-Modelle	28
B.5 Systemtheoretisches Unfallmodell und zugehörige Prozesse (STAMP)	29
B.5.1 Überblick	29
B.5.2 Stärken und Grenzen	29

	Seite
Anhang C (informativ) Detaillierte Beschreibung von RCA-Techniken	30
C.1 Allgemeines	30
C.2 Diagramm von Ereignissen und kausalen Faktoren (ECF).....	30
C.2.1 Überblick.....	30
C.2.2 Prozess.....	31
C.2.3 Stärken und Grenzen	31
C.3 Multilineare Ereignisablaufplanung (MES) und zeitlich geordnete Ereignisdarstellung (STEP).....	32
C.3.1 Überblick.....	32
C.3.2 Prozess.....	33
C.3.3 Stärken und Grenzen	33
C.4 Die „Warum“-Methode	33
C.4.1 Überblick.....	33
C.4.2 Prozess.....	34
C.4.3 Stärken und Grenzen	35
C.5 Ursachenbaum-Methode (CTM).....	35
C.5.1 Überblick.....	35
C.5.2 Prozess.....	37
C.5.3 Stärken und Grenzen	37
C.6 Warum-Weil-Analyse (WBA)	38
C.6.1 Überblick.....	38
C.6.2 Prozess.....	39
C.6.3 Stärken und Grenzen	40
C.7 Fehlzustands- und Erfolgsbaum-Methode	40
C.7.1 Überblick.....	40
C.7.2 Prozess.....	41
C.7.3 Stärken und Grenzen	42
C.8 Fischgrät- oder Ishikawa-Diagramm	42
C.8.1 Überblick.....	42
C.8.2 Prozess.....	43
C.8.3 Stärken und Grenzen	43
C.9 Sicherheit durch lernende Organisation (SOL)	43
C.9.1 Überblick.....	43
C.9.2 Prozess.....	44
C.9.3 Stärken und Grenzen	44
C.10 Unternehmensführungs- und Risikobaum (MORT).....	45
C.10.1 Überblick.....	45
C.10.2 Prozess.....	45
C.10.3 Stärken und Grenzen	46

	Seite
C.11 AcciMaps.....	46
C.11.1 Überblick	46
C.11.2 Prozess	46
C.11.3 Stärken und Grenzen	47
C.12 Tripod Beta.....	48
C.12.1 Überblick	48
C.12.2 Prozess	49
C.12.3 Stärken und Grenzen	49
C.13 Kausale Analyse mithilfe von STAMP (CAST).....	50
C.13.1 Überblick	50
C.13.2 Prozess	52
C.13.3 Stärken und Grenzen	53
Anhang D (informativ) Nützliche Hilfsmittel, die bei einer Grundursachenanalyse (RCA) helfen.....	54
D.1 Allgemeines.....	54
D.2 Datengewinnungs- und Gruppierungstechniken.....	54
D.2.1 Überblick	54
D.2.2 Beispiel 1.....	54
D.2.3 Beispiel 2.....	55
D.2.4 Beispiel 3.....	55
Anhang E (informativ) Analyse menschlicher Leistungsfähigkeit.....	56
E.1 Allgemeines.....	56
E.2 Analyse menschlichen Versagens.....	56
E.3 Technik der rückblickenden und vorausschauenden Analyse von Wahrnehmungsfehlern (TRACER).....	57
E.3.1 Überblick	57
E.3.2 Prozess	59
E.4 Analyse menschlicher Faktoren und zugehöriges Klassifikationsschema (HFACS).....	60
E.4.1 Überblick	60
E.4.2 Prozess	61
Literaturhinweise	64
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	66
Bilder	
Bild 1 – RCA-Prozess.....	14
Bild B.1 – Defekte, unwirksame oder fehlende Barrieren, die das Fokusereignis verursachen	26
Bild C.1 – Beispiel eines ECF-Diagramms.....	31
Bild C.2 – Daten in einem Ereignis-Baustein	32
Bild C.3 – Beispiel einer Zeit-Akteur-Matrix.....	33
Bild C.4 – Beispiel eines Warum-Baumes.....	34

	Seite
Bild C.5 – Im CTM verwendete Symbole und Verknüpfungen	36
Bild C.6 – Beispiel eines Ursachenbaums.....	37
Bild C.7 – Beispiel eines WBG	39
Bild C.8 – Beispiel eines Fehlzustandsbaumes während der Analyse.....	41
Bild C.9 – Beispiel eines Fischgrät-Diagramms	42
Bild C.10 – Beispiel eines MORT-Diagramms.....	45
Bild C.11 – Beispiel einer AcciMap.....	47
Bild C.12 – Beispiel eines Tripod-Beta-Baum-Diagramms.....	49
Bild C.13 – Überwachungsstruktur der Wasserversorgung einer kleinen Stadt in Kanada	51
Bild C.14 – Beispiel CAST – kausale Analyse für die lokale Gesundheitsbehörde	51
Bild C.15 – Beispiel CAST – kausale Analyse für die Betriebsführung der lokalen Stadtwerke	52
Bild E.1 – Beispiel eines TRACER-Modells [25].....	58
Bild E.2 – Erzeugung interner Fehlerarten	59
Bild E.3 – Ebene 1: Gefährliche Handlungen	61
Bild E.4 – Ebene 2: Voraussetzungen.....	62
Bild E.5 – Ebene 3: Aspekte der Betreuung	62
Bild E.6 – Ebene 4: Organisatorische Fragen	63
 Tabellen	
Tabelle 1 – Schritte zu einer RCA	13
Tabelle A.1 – Kurze Beschreibung von RCA-Techniken.....	22
Tabelle A.2 – Zusammenfassung von Kriterien von RCA-Techniken	23
Tabelle A.3 – Eigenschaften von spezifischen RCA-Techniken	25
Tabelle B.1 – Beispiele von Barrieren	27
Tabelle B.2 – Beispiel eines Barrieren-Analyse-Arbeitsblatts	27
Tabelle C.1 – Direkte und indirekte kausale Faktoren.....	44
Tabelle E.1 – Externe Fehlerarten.....	60
Tabelle E.2 – Psychologische Fehlermechanismen.....	60

Einleitung

Grundursachenanalyse (RCA) (en: Root Cause Analysis) bezieht sich auf jeden systematischen Prozess, der Faktoren identifiziert, die zu einem bestimmten interessierenden Ereignis („Fokusereignis“, en: focus event) beigetragen haben. RCA wird mit dem Verständnis durchgeführt, dass Ereignisse durch das Verstehen der Ursachen erklärt werden und nicht durch die unmittelbar sichtbaren Symptome. RCA zielt darauf ab, die Ursachen deutlich zu machen, damit entweder die Wahrscheinlichkeit, dass sie auftreten oder, falls sie auftreten, ihre Auswirkung verändert werden kann.

Eine wichtige Abgrenzung, die gemacht werden sollte, ist, dass RCA dazu verwendet wird, ein bereits aufgetretenes Fokusereignis zu analysieren, und daher die Vergangenheit analysiert (a posteriori). Allerdings kann die Kenntnis der Ursachen vergangener Ereignisse zu Maßnahmen führen, die Verbesserungen in der Zukunft ergeben.

Diese Internationale Norm hat zum Ziel, bewährte Verfahren bei der Durchführung von RCA wiederzugeben. Diese Norm ist allgemeiner Natur und kann deshalb in vielen Branchen und Situationen als Anleitung dienen. Es kann aber industriespezifische Normen geben, die besser geeignete Methoden für spezielle Anwendungen festlegen. Falls diese Normen in Einklang mit dem vorliegenden Dokument sind, werden sie im Allgemeinen ausreichend sein.

Diese Norm ist eine allgemeingültige Norm und beschäftigt sich nicht ausdrücklich mit Sicherheits- oder Unfalluntersuchungen, obwohl die in dieser Norm beschriebenen Methoden dafür angewendet werden können.

Copyright ©

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt die Grundprinzipien der Grundursachenanalyse (RCA) (en: Root Cause Analysis) und legt die Schritte fest, die ein RCA-Prozess enthalten sollte.

Diese Norm identifiziert eine Reihe von Merkmalen für RCA-Techniken, die die Auswahl einer geeigneten Vorgehensweise unterstützen. Sie beschreibt die jeweilige RCA-Technik, ihre relativen Stärken und Schwächen.

RCA wird zur Analyse der Ursachen von Fokusereignissen mit positiven als auch negativen Folgen verwendet, aber hauptsächlich bei der Analyse von Ausfällen und Unfällen eingesetzt. Die Ursachen für solche Ereignisse können ihrer Art nach sehr unterschiedlich sein, eingeschlossen Entwurfsprozesse und -techniken, organisatorische Besonderheiten, menschliche Aspekte und externe Ereignisse. RCA kann für die Untersuchung von Fehlern im Qualitäts-(und in anderen)Managementsystemen genutzt werden, ebenso wie für die Ausfallanalyse, beispielsweise in Instandhaltung oder bei der Geräteprüfung.

RCA wird dazu verwendet, bereits aufgetretene Fokusereignisse zu analysieren, daher deckt diese Norm nur Analysen im Nachhinein ab. Es wird anerkannt, dass manche der RCA-Techniken nach einer gewissen Anpassung proaktiv für Design und Entwicklung von Einheiten und für die kausale Analyse im Rahmen der Risikobeurteilung genutzt werden können; die vorliegende Norm konzentriert sich jedoch auf die Analyse von Ereignissen, die eingetreten sind.

Das Ziel dieser Norm ist es, einen Prozess zur Durchführung von RCA zu beschreiben und die Vorgehensweisen zur Identifizierung der zugrunde liegenden Ursachen zu erläutern. Diese Verfahren sind nicht dazu gedacht, Verantwortung oder Schuld zuzuweisen, dies liegt außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050 (alle Teile), *International Electrotechnical Vocabulary*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-192 und die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe

3.1.1

Ursache

(en: cause)

Umstand oder Satz von Umständen, der zu einem Ausfall oder zum Erfolg führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Ausfallursache kann ihren Ursprung in der Spezifizierung, im Entwurf, in der Herstellung, der Installation, im Betrieb oder in der Instandhaltung der Einheit haben.

[QUELLE: IEC 60050-192:2014, Definition 192-03-11, modifiziert – Hinzufügung der Wörter „Umstand oder“ und „oder zum Erfolg“ in der Definition]