

DIN EN 16590-4

ICS 35.240.99; 65.060.01

**Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft –
Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen –
Teil 4: Fertigung, Betrieb, Modifikation und unterstützende Prozesse
(ISO 25119-4:2010 modifiziert);
Deutsche Fassung EN 16590-4:2014**

Tractors and machinery for agriculture and forestry –
Safety-related parts of control systems –
Part 4: Production, operation, modification and supporting processes
(ISO 25119-4:2010 modified);
German version EN 16590-4:2014

Tracteurs et matériels agricoles et forestiers –
Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité –
Partie 4: Procédés de production, de fonctionnement, de modification et d'entretien
(ISO 25119-4:2010 modifié);
Version allemande EN 16590-4:2014

Gesamtumfang 31 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 16590-4:2014.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-16-12 AA „Elektronik“ im Fachbereich „Landtechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Landmaschinen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Deutsche Fassung

Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft —
Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen —
Teil 4: Fertigung, Betrieb, Modifikation und
unterstützende Prozesse
(ISO 25119-4:2010 modifiziert)

Tractors and machinery for agriculture and forestry —
Safety-related parts of control systems —
Part 4: Production, operation, modification and
supporting processes
(ISO 25119-4:2010 modified)

Tracteurs et matériels agricoles et forestiers —
Parties des systèmes de commande relatives
à la sécurité —
Partie 4: Procédés de production, de fonctionnement,
de modification et d'entretien
(ISO 25119-4:2010 modifié)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Februar 2014 angenommen.

Die CEN-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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute 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.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Abkürzungen	7
5 Konfigurationsmanagement	8
5.1 Ziele	8
5.2 Allgemeines	8
5.3 Voraussetzungen	9
5.4 Anforderungen	9
5.5 Arbeitsprodukte	9
6 Verifizierung und Validierung	9
6.1 Ziele	9
6.2 Allgemeines	9
6.3 Voraussetzungen	9
6.4 Anforderungen	9
6.5 Arbeitsprodukte	11
7 Produktfreigabe	11
7.1 Ziele	11
7.2 Allgemeines	11
7.3 Voraussetzungen	12
7.4 Anforderungen	13
7.5 Arbeitsprodukte	13
8 Fertigung und Produktionsprüfung	13
8.1 Ziele	13
8.2 Allgemeines	13
8.3 Voraussetzungen	14
8.4 Anforderungen	14
8.5 Arbeitsprodukte	15
9 Betriebsplanung und Instandhaltung (Betriebs-, Wartungs-, Reparatur- und Außerbetriebnahanweisungen)	15
9.1 Ziele	15
9.2 Allgemeines	15
9.3 Voraussetzungen	15
9.4 Anforderungen	16
9.5 Arbeitsprodukte	17
10 Modifikationen (Änderungsmanagement)	17
10.1 Allgemeines	17
10.2 Ziele	17
10.3 Allgemeines	17
10.4 Voraussetzungen	17
10.5 Anforderungen	18
10.6 Arbeitsprodukte	20

11	Verfahren für Lieferanten sicherheitsbezogener Systeme, Teilsysteme und Komponenten.....	21
11.1	Ziele.....	21
11.2	Allgemeines	21
11.3	Voraussetzungen.....	21
11.4	Anforderungen.....	21
11.5	Arbeitsprodukte.....	23
12	Technische Dokumentation	23
12.1	Ziele.....	23
12.2	Anforderungen.....	24
	Anhang A (informativ) Technische Dokumentations-Checkliste	25
	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	28
	Literaturhinweise.....	29

Vorwort

Dieses Dokument (EN 16590-4:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2014 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

EN 16590, *Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Gestaltungs- und Entwicklungsleitsätze*
- *Teil 2: Konzeptphase*
- *Teil 3: Serienentwicklung, Hardware, Software*
- *Teil 4: Fertigung, Betrieb, Modifikation und unterstützende Prozesse*

Auf Änderungen im Vergleich zu ISO 25119-4:2010 wird durch eine senkrechte Linie am Seitenrand hingewiesen.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

EN 16590 beschreibt den Ansatz der Gestaltung und Bewertung für alle Aktivitäten bezüglich des Sicherheitslebenszyklus für sicherheitsbezogene Systeme, bestehend aus elektrischen und/oder elektronischen und/oder programmierbaren elektronischen Systemen (E/E/PES), welche für land- und forstwirtschaftliche Traktoren, selbstfahrende Aufsitzmaschinen sowie Anbau-, Aufsattel- und Anhängemaschinen für landwirtschaftliche Geräte verwendet werden. Sie ist auch auf kommunale Geräte anwendbar. Sie behandelt potentielle, durch das Funktionsverhalten von E/E/PES-sicherheitsrelevanten Systemen verursachte Gefahren, im Unterschied zu Gefahren, die durch die E/E/PES-Geräte selbst entstehen (z. B. Stromschlag, Brand, Nennleistung von E/E/PES, die der aktiven und passiven Sicherheit dienen).

Den Steuerungssystemen der betroffenen Geräte werden häufig kritische Funktionen zugewiesen. Diese werden als die *sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen* (SRP/CS) bezeichnet. Diese Teile können aus Hardware und Software bestehen, können separat von der oder in die Steuerung integriert sein und entweder allein kritische Funktionen ausführen oder Teil einer Betriebsfunktion sein.

Im Allgemeinen fasst der Konstrukteur (und bis zu einem gewissen Grad der Nutzer) den Entwurf und die Validierung dieser sicherheitsbezogenen Teile als Teil der Risikobeurteilung zusammen. Dadurch soll das mit einer bestimmten Gefahr (oder Gefahrensituation) verbundene Risiko unter allen Nutzungsbedingungen der Maschine gemindert werden. Dies kann durch Anwendung verschiedener Schutzmaßnahmen (sowohl SRP/CS als auch Nicht-SRP/CS) erreicht werden, wobei das Endergebnis das Erzielen eines sicheren Zustands ist.

EN 16590 unterteilt die Fähigkeit sicherheitsbezogener Teile, eine kritische Funktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen, in fünf Stufen, sogenannte Performance Levels. Der Performance Level eines gesteuerten Kanals hängt von mehreren Faktoren und vom Systemaufbau (Kategorie) ab, vom Umfang des Fehlererkennungsmechanismus (Diagnosedeckungsgrad), von der Zuverlässigkeit der Komponenten (mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall, Ausfälle gemeinsamer Ursache), von den Entwurfsverfahren, von der Beanspruchung im Betrieb, von Umweltbedingungen und von Arbeitsabläufen. Drei Arten von Ausfällen sind zu berücksichtigen: systematische Ausfälle, Ausfälle gemeinsamer Ursache und Zufallsausfälle.

Darüber hinaus legt EN 16590 einen Ansatz auf Basis einer Klassifikation der Strukturen mit verschiedenen Konstruktionsmerkmalen und einem bestimmten Verhalten im Fehlerfall fest, um den Konstrukteur während des Entwurfs anzuleiten und die Beurteilung des erreichten Performance Levels zu erleichtern.

Die Performance Levels und Kategorien lassen sich anwenden auf Steuerungen aller Arten fahrbarer Maschinen: von einfachen Systemen (z. B. Anlassventilen) bis hin zu komplexen Systemen (z. B. Steer-by-Wire) sowie auf Steuerungen von Schutzeinrichtungen (z. B. Verriegelungsvorrichtungen, druckempfindliche Einrichtungen).

EN 16590 übernimmt für die Ermittlung der Risiken einen auf dem Risiko basierenden Ansatz zur Angabe des Soll-Performance Levels für die von den E/E/PES-sicherheitsrelevanten Kanälen auszuführenden sicherheitsbezogenen Funktionen. Sie liefert die mit den Performance Levels verbundenen Anforderungen für den gesamten E/E/PES-Lebenszyklus (Entwicklung, Fertigung, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme), die zur Erzielung der erforderlichen Funktionssicherheit für E/E/PES und dem zugehörigen Performance Level notwendig sind.

Sicherheitsnormen im Bereich Maschinenbau gliedern sich in folgende Bereiche:

- a) Typ-A-Normen (Grundnormen) enthalten Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die für alle Maschinen angewendet werden können;
- b) Typ-B-Normen (Fachgrundnormen) behandeln einen oder mehrere Sicherheitsaspekte oder eine oder mehrere Arten von Schutzeinrichtungen, die bei einer Reihe von Maschinen angewendet werden können;

- Typ-B1-Normen behandeln bestimmte Sicherheitsaspekte (z. B. Sicherheitsabstände, Oberflächentemperatur, Geräusch);
 - Typ-B2-Normen behandeln Schutzeinrichtungen (z. B. Zweihandschaltungen, Verriegelungen, Kontaktmatten, trennende Schutzeinrichtungen);
- c) Typ-C-Normen (Maschinensicherheitsnormen) behandeln detaillierte Sicherheitsanforderungen für eine bestimmte Maschine oder Gruppe von Maschinen.

Dieser Teil von EN 16590 ist eine Typ-B1-Norm entsprechend EN ISO 12100.

Für Maschinen, die vom Anwendungsbereich einer maschinenspezifischen Typ-C-Norm behandelt werden und entsprechend den Bestimmungen dieser Norm gestaltet und erstellt wurden, haben die Festlegungen der Typ-C-Norm Vorrang vor den Bestimmungen dieser Typ-B-Norm.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 16590 beschreibt allgemeine Grundlagen für Fertigung, Betrieb, Modifikation und unterstützende Verfahren sicherheitsbezogener Teile von Steuerungen (SRP/CS) in land- und forstwirtschaftlichen Traktoren, selbstfahrenden Aufsitzmaschinen sowie Anbau-, Aufsattel- und Anhängemaschinen für landwirtschaftliche Geräte. Sie kann auch auf kommunale Geräte (z. B. Straßenkehrmaschinen) angewendet werden. Sie beschreibt Merkmale und Kategorien, die zur Ausführung sicherheitsrelevanter Funktionen erforderlich sind.

Dieser Teil der EN 16590 gilt für sicherheitsbezogene Teile elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme (E/E/PES) als Teil mechatronischer Systeme. Sie schreibt jedoch nicht vor, welche Sicherheitsfunktionen, Kategorien oder Performance Levels für bestimmte Maschinen anzuwenden sind.

Maschinensicherheitsnormen (Typ-C-Normen) können entweder Performance Levels und/oder Kategorien selbständig identifizieren oder sie sollten durch den Maschinenhersteller auf Basis einer Risikobeurteilung festgelegt werden.

Sie ist nicht anzuwenden auf nicht-E/E/PES Systeme (z. B. hydraulische, mechanische und pneumatische).

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).

EN 16590-1:2014, *Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungs- und Entwicklungsleitsätze*

EN 16590-2:2014, *Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Konzeptphase*

EN 16590-3:2014, *Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 3: Serienentwicklung, Hardware, Software*

ISO 3600, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Operator's manuals — Content and presentation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16590-1:2014.

4 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

AgPL	landwirtschaftlicher Performance Level (en: agricultural performance level)
AgPL _r	geforderter landwirtschaftlicher Performance Level (en: required agricultural performance level)
CAD	rechnergestützter Entwurf (en: computer-aided-design)
Cat	Hardware-Kategorie (en: hardware category)
CCF	Ausfall gemeinsamer Ursache (en: common cause failure)

DC	Diagnosedeckungsgrad (en: diagnostic coverage)
DC _{avg}	durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad (en: average diagnostic coverage)
ECU	elektronische Steuereinheit (en: electronic control unit)
ETA	Ereignisbaumanalyse (en: event tree analysis)
E/E/PES	elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme (en: electrical/electronic/programmable electronic systems)
EMV	elektromagnetische Verträglichkeit (en: EMC, electromagnetic compatibility)
EPROM	löschrbarer, programmierbarer schreibgeschützter Speicher (en: erasable programmable read-only memory)
EUC	gesteuertes Gerät (en: equipment under control)
FMEA	Ausfallarten- und Auswirkungsanalyse (en: failure mode and effects analysis)
FMECA	Ausfallarten- und Gefährlichkeitsanalyse (en: failure mode effects and criticality analysis)
FSM	Funktionssicherheitsmanagement (en: functional safety management)
FTA	Fehlerbaumanalyse (en: fault tree analysis)
HAZOP	Gefährdungs- und Bedienbarkeitsuntersuchung (en: hazard and operability study)
HIL	Hardware in the Loop (en: hardware in the loop)
MTTF	mittlere Zeit bis zum Ausfall (en: mean time to failure)
MTTF _d	mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (en: mean time to dangerous failure)
PES	programmierbares elektronisches System (en: programmable electronic system)
QM	Qualitätssicherungsmaßnahmen (en: quality measures)
RAM	Direktzugriffsspeicher (en: random-access memory)
SOP	Produktionsanlauf (en: start of production)
SRL	Anforderungsniveau an die Software (en: software requirement level)
SRP	sicherheitsbezogene Teile (en: safety related parts)
SRP/CS	sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (en: safety-related parts of control systems)
SRS	sicherheitsbezogenes System (en: safety related system)

5 Konfigurationsmanagement

5.1 Ziele

Das erste Ziel ist, sicherzustellen, dass die SRP/CS und die zugehörigen Dokumente für eine bestimmte Funktion jederzeit eindeutig identifiziert und vervielfältigt werden können.

Das zweite Ziel ist, sicherzustellen, dass die Beziehungen und Unterschiede zwischen früheren und aktuellen Versionen der SRP/CS verfolgt werden können.

5.2 Allgemeines

Alle Arbeitsprodukte der EN 16590 müssen mittels eines Konfigurationsmanagements behandelt werden.