

Leitfaden zum Personenzertifizierungsprogramm Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles

Inhalt

1.	Allgemein	
2.	Anwendungsbereich	
3.	Eingangsvoraussetzungen zur Teilnahme an der Prüfung und zur Zertifikatserteilung	
4.	Prüfungsgegenstand und Prüfungshilfsmittel	
5.	Prüfungsübersicht	
6.	Schriftliche Präsenzprüfung	
7.	Schriftliche Online-Prüfung	
8.	Gesamtbewertung	
9.	Zertifizierungsentscheidung und Zertifikatserteilung	
10.	Rezertifizierung von Personenzertifikaten	
11.	Anforderungen an die Rezertifizierung	
12.	Mitgeltende Unterlagen	
13.	Anlage 1: Themen des Lehrgangs und Prüfungsmodalitäten der schriftlichen Prüfung Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles	12

Guideline for the Certification Scheme of Persons Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles

Content

3	1.	General information	3
3	2.	Scope	3
	3.	Pre requisites for participation in the examination and issuing of the certificate	
4			4
5	4.	Subject of examination and aids permitted for an exam	5
6	5.	Overview of Examination	6
7	6.	Written face-to-face examination	7
8	7.	Written live-online examination	8
8	8.	Overall evaluation	8
9	9.	Certification and issuance of Certificate	9
10	10.	Recertification of certifications of persons	10
10	11.	Requirements for recertification	10
11	12.	Applicable documents	11
	13.	Annex 1: Topics of the course and examination modalities of the written examination Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles	
12			14

TÜV NORD CERT – Personal certification

Herausgeber und Eigentümer:
TÜV NORD CERT GmbH
Zertifizierungsstelle für Personen
Am TÜV 1
45307 Essen

E-Mail: TNCERT-PZ@tuev-nord.de / perszert@tuev-nord.de

Rev. 00

Status: freigegeben, BM 27.12.2024

Gültig ab: 01.01.25

Publisher and owner:
TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of persons
Am TÜV 1
45307 Essen

E-mail: TNCERT-PZ@tuev-nord.de / perszert@tuev-nord.de

Rev. 00

Status: freigegeben, BM 27.12.2024

Valid from: 01/01/2025

Leitfaden zum Personenzertifizierungsprogramm **Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles**

1. Allgemein

Bei der ISO 21448 handelt es sich um einen internationalen Standard, der sich mit der Sicherheit der Soll-Funktionen (Safety Of The Intended Functionality – SOTIF) von Straßenfahrzeugen befasst. Im Gegensatz zum etablierten Standard ISO 26262 (Road Vehicles – Functional Safety), der sich mit der Minimierung durch Fehlfunktionen hervorgerufener Risiken beschäftigt, sichert der SOTIF-Standard das korrekte Verhalten komplexer Assistenzsysteme ab.

Durch die Berücksichtigung der Anforderungen der ISO 21448 wird die Sicherheit der beabsichtigten Funktionalität von Straßenfahrzeugen erhöht. Dies trägt dazu bei, Risiken aus potenziellen Gefahrensituationen zu minimieren und Unfälle zu vermeiden.

Die Einhaltung der ISO 21448 ermöglicht es den Herstellern, den rechtlichen und regulatorischen Anforderungen im Bereich der Fahrzeugsicherheit gerecht zu werden. Dadurch können potenzielle Haftungsrisiken minimiert werden.

Unternehmen, die den ISO 21448 Standard einhalten, können sich einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Sie können ihre Produkte als sicherer und zuverlässiger positionieren, was zu einer positiven Wahrnehmung und einem besseren Markenimage führt.

2. Anwendungsbereich

Dieser Leitfaden gilt für alle Zertifizierungsverfahren zum Erlangen des Personenzertifikats Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles im Rahmen von anerkannten Lehrgängen. Die Lehrgänge können sowohl als Präsenzschulung, Blended Learning als auch Online anerkannt sein.

Guideline for the Certification Scheme for persons **Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles**

1. General information

ISO 21448 is an international standard that deals with the Safety Of The Intended Functionality (SOTIF) of road vehicles. In contrast to the established standard ISO 26262 (Road Vehicles - Functional Safety), which deals with the minimization of risks caused by malfunctions, the SOTIF standard ensures the correct behaviour of complex assistance systems.

By taking into account the requirements of ISO 21448, the safety of the intended functionality of road vehicles is increased. This helps to minimize risks from potentially dangerous situations and prevent accidents.

Compliance with ISO 21448 enables manufacturers to meet the legal and regulatory requirements in the area of vehicle safety. As a result, potential liability risks can be minimized.

Companies that comply with the ISO 21448 standard can gain a competitive advantage. They can position their products as safer and more reliable, which leads to a positive perception and a better brand image.

2. Scope

This guideline applies to all personal certificate Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles within the scope of recognized training courses. The courses can be recognized as face-to-face training, blended learning or live-online training.

3. Eingangsvoraussetzungen zur Teilnahme an der Prüfung und zur Zertifikatserteilung

	Ausbildung / ersatzweise Berufserfahrung für fehlende Ausbildung	Berufserfahrung	Schulung im Zertifizierungsgebiet
Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles	Abgeschlossene Berufsausbildung / gleichwertig ersatzweise 5 Jahre Berufserfahrung	Erfahrung im Bereich Automotive und/oder Automatisierungstechnik und/oder Hard und Softwareentwicklung	fachbezogener Lehrgang mit mind. 24 UE* an mindestens 3 Tagen und erfolgreich abgeschlossene Prüfung

Hinweise zur Tabelle:

- *1 UE entspricht einer Unterrichtseinheit von 45 Minuten.
- „Erfolgreicher Abschluss“ bedeutet das Bestehen der zum Lehrgang bzw. zur Zertifizierung gehörenden Abschlussprüfung gemäß diesem Personenzertifizierungsprogramm.
- Die Erfüllung der Anforderungen muss durch objektive Nachweise bestätigt werden.
Berufserfahrung kann innerhalb von 18 Monaten nach bestandener Prüfung zur Zertifikatserteilung nachgereicht werden.

3. Pre requisites for participation in the examination and issuing of the certificate

	training / alternatively work experience for lack of education	Work experience	Training in area of certification
Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles	completed professional training / equivalent alternatively 5 years of work experience	Experience in automotive and/or automation technology and/or hardware and software development	specialized training with at least 60 TU*in at least 3 days and successful completion

Notes on the table:

- *1 TU corresponds to a teaching unit of 45 minutes.
- “Successful completion” means passing the final examination associated with the course or certification in accordance with this certification scheme.
- The fulfilment of the requirements must be confirmed by objective evidence.
Work experience can be submitted within 18 months of passing the examination to obtain the certificate.

4. Prüfungsgegenstand und Prüfungshilfsmittel

Die Präsenzprüfungen nach Präsenzlehrgängen finden in der Regel am letzten Lehrgangstag oder am Tag nach dem letzten Lehrgangstag am Ort des Lehrgangs statt.

Für Online-Prüfungen werden entsprechende separate Termine angeboten.

Aktuelle technische Voraussetzungen finden sich unter folgendem Link:

<https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/bildung/unternehmensangebote/personenzertifizierung/pruefungsinformationen-online/>

Einige Tage vor der Prüfung bekommen die Kandidatinnen und Kandidaten eine E-Mail mit den Zugangsvoraussetzungen, Links, Installationsanleitungen, der geltenden Prüfungsordnung für Online-Prüfungen und speziellen Informationen zur jeweiligen Prüfung. Darüber hinaus werden mit der Mail die notwendigen Passwörter zur Prüfung mitgeteilt.

Es sind keine Unterlagen als Hilfsmittel zugelassen.

Bei Bedarf sind Taschenrechner erlaubt, andere elektronische Hilfsmittel sind nicht zulässig.

4. Subject of examination and aids permitted for an exam

The face-to-face examination following face-to-face training usually take place on the last day of the course or on the day after the last day of the course at the location of the course.

Live-online examinations are offered with individual dates and timings.

Current technical requirements can be found under the following link:

<https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/bildung/unternehmensangebote/personenzertifizierung/pruefungsinformationen-online/>

A few days before the examination, candidates receive an e-mail with access requirements, links, installation instructions, the applicable examination regulations for live online exams, and specific information about the respective examination. In addition, the mail includes the necessary passwords for the examination for the candidates.

No documents are permitted as auxiliary means.

If required, calculators are allowed, other electronic means are not permitted.

5. Prüfungsübersicht

Prüfung Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles	schriftlich:
Dauer:	75 min.
Anzahl der Prüfungsaufgaben gesamt:	35
MC-Aufgaben:	30
Offene Aufgaben:	5
Höchstpunktzahl:	40
Mindestpunktzahl:	24 (60 %)

Details s. Anlagen

5. Overview of Examination

Examination for area of Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles	written
Duration:	75 min.
Total number of examination questions:	35
MC questions:	30
Open questions:	5
Maximum score:	40
Minimum score:	24 (60 %)

Details see attachment

6. Schriftliche Präsenzprüfung

Die Prüfungsaufgaben sind in englischer Sprache gestellt.

Die Prüfungsaufgaben werden in einem separaten Aufgabenheft vorgelegt. Die Lösungen zu jeder Prüfungsaufgabe werden auf den Seiten des Einzelberichts eingetragen. Nur die Antworten auf dem Einzelbericht werden gewertet.

Die MC-Aufgaben sind im Singular formuliert, sodass ein Rückschluss auf die Anzahl der richtigen Lösungen nicht möglich ist. Es muss unter mehreren vorgegebenen Auswahlmöglichkeiten durch Ankreuzen jede richtige Lösung ausgewählt werden. Es können eine, mehrere oder alle Auswahlmöglichkeiten richtig sein. Für jede richtig beantwortete MC-Aufgabe gibt es einen Punkt. Eine Aufgabe ist richtig gelöst, wenn die Kreuze an den richtigen Stellen der Tabelle gesetzt sind. Gar nicht oder nicht vollständig richtig gelöste Aufgaben erhalten null Punkte. Es gibt keine Bruchteile von Punkten.

Bei den offenen Aufgaben formuliert der Kandidat die Antworten in freier, knapper Form und schreibt diese jeweils in das Feld im Einzelbericht. Für jede vollständig und richtig beantwortete Aufgabe gibt es zwei Punkte. Eine teilweise richtige Lösung erhält Teilpunkte im Verhältnis zur richtigen Gesamtlösung. Hierbei ist eine Punktstückelung von halben ($\frac{1}{2}$) Punkten möglich.

6. Written face-to-face examination

The examination questions are set in English.

The examination questions are presented in a separate question booklet. The candidate enters the solutions to each examination question on the pages of the individual report. Only the answers on the individual report will be scored.

The MC questions are formulated in the singular, so it is not possible to infer the number of correct answers. Each correct solution must be selected from several given options by ticking the appropriate box. One, several or all options can be correct. One point is awarded for each correctly answered MC question. A question is solved correctly if the markings are placed correctly in the table. Questions that are not solved at all or not solved completely receive zero points. There are no fractional points.

In case of open questions, the candidate formulates the answers in a free, concise form and writes them in the respective field in the individual report. Two points are awarded for each question that is answered completely and correctly. A partially correct solution receives partial points in proportion to the correct overall solution. A point division of half ($\frac{1}{2}$) points is possible here.

7. Schriftliche Online-Prüfung

Die Prüfungsaufgaben sind in englischer Sprache gestellt.

Die Prüfungsaufgaben erscheinen einzeln auf dem Bildschirm. Die Lösungen zu jeder Prüfungsaufgabe werden direkt zur Aufgabe eingetragen.

Die MC-Aufgaben sind im Singular formuliert, sodass ein Rückschluss auf die Anzahl der richtigen Lösungen nicht möglich ist. Es muss unter mehreren vorgegebenen Lösungen durch Anklicken jede richtige markiert werden. Es sind immer eine, mehrere oder alle richtigen Lösungen zu kennzeichnen. Für jede richtig beantwortete MC-Aufgabe gibt es einen Punkt. Eine Aufgabe ist richtig gelöst, wenn die Markierungen an den richtigen Stellen gesetzt sind. Gar nicht oder nicht vollständig richtig gelöste Aufgaben erhalten null Punkte. Es gibt keine Bruchteile von Punkten. Die Aufgaben werden automatisch gewertet.

Bei den offenen Aufgaben formuliert der Kandidat die Antworten in freier, knapper Form und schreibt diese jeweils in das Feld unter der Aufgabenstellung. Für jede vollständig und richtig beantwortete Aufgabe gibt es zwei Punkte. Eine teilweise richtige Lösung erhält Teilpunkte im Verhältnis zur richtigen Gesamtlösung. Hierbei ist eine Punktstückelung von halben ($\frac{1}{2}$) Punkten möglich. Die Aufgaben werden im Anschluss an die Prüfung durch einen Prüfer bewertet.

8. Gesamtbewertung

Die Prüfung Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles ist bestanden, wenn die schriftliche Prüfung bestanden ist.

Es erfolgt keine Mitteilung über Einzelergebnisse oder Punktzahlen.

Maßgeblich für die Bewertung sind bei nachträglichen Korrekturen, die erreichten 60 %, nicht die auf- oder abgerundete Punktzahl.

7. Written live-online examination

The examination questions are set in English.

The examination questions appear individually on the screen. The candidate enters solutions to each examination question directly in the question.

The MC questions are formulated in the singular, so it is not possible to infer the number of correct answers. Each correct solution is selected from several given options by ticking the appropriate box. One, several or all correct options must always be marked. One point is awarded for each correctly answered MC question. A question is solved correctly if the marking are placed correctly in the table. Questions that are not solved at all or not solved completely receive zero points. There are no fractional points. The tasks are scored automatically.

For the open questions, the candidate formulates the answers in a free, concise form and writes them in the respective field below the question. Two points are awarded for each complete and correct answer. A partially correct solution receives partial points in proportion to the correct overall solution. A point division of half ($\frac{1}{2}$) points is possible here. The questions are evaluated by an examiner after the examination.

8. Overall evaluation

The examination area of Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles is passed when the written has been passed.

There will be no notification about individual results or markings.

The 60 % achieved is decisive for the assessment, not the number of points rounded up or down.

9. Zertifizierungsentscheidung und Zertifikatserteilung

Bei bestandener Prüfung und Erfüllung der weiteren Anforderungen wird durch die TÜV NORD CERT ein Personenzertifikat ausgestellt.

Das Personenzertifikat enthält folgende Angaben:

- a) Personalien der zertifizierten Person (Titel, Vorname, Name, Geburtsdatum, Geburtsort, ggf. mit Länderangabe)
- b) Bezeichnung der Qualifikation
- c) Prüfungsinhalte
- d) Unterschrift der Fachleitung Personenzertifizierung
- e) Ausstellungsdatum
- f) Gültigkeit
- g) Datum der Erstzertifizierung (bei Rezertifizierung)

Jedes Personenzertifikat erhält eine eindeutige Nummer:

44-01-20201725-tt.mm.jjjj- DE02-32157 (Beispiel)

Die Nummer setzt sich wie folgt zusammen:

44	TÜV NORD CERT GmbH-Personenzertifizierung
01	01 Personenzertifikat
20201725	Kurzkennzeichnung des Zertifizierungsgebietes
tt.mm.jjjj	Tag des Ablaufdatums für Personenzertifikate
DE02	Kennzahl des Prüfungszentrums
32157	Prüfungszentrumsspezifische Kandidatenidentifikationsnummer

Das Personenzertifikat darf nur in der zur Verfügung gestellten Form verwendet werden. Es darf nicht nur teil- oder auszugsweise benutzt werden. Änderungen des Personenzertifikats dürfen nicht vorgenommen werden. Das Personenzertifikat darf nicht irreführend verwendet werden.

9. Certification and issuance of Certificate

The candidate will be issued a certificate of persons by TÜV NORD CERT when the examination is passed and the other requirements are met.

The certificate of person contains the following information:

- a) Personal information of the candidate (title, first name, last name, date of birth, place of birth, if necessary with country specification)
- b) Designation of the qualification
- c) Contents of the examination
- d) Signature of the person in charge for certification of persons
- e) Date of issue
- f) Validity
- g) Date of initial certification (in case of recertification)

Each certificate of person is assigned a unique number:

44-01-20201725-dd.mm.yyyy- DE02-32157 (example)

The number is composed as follows:

44	TÜV NORD CERT GmbH-Certification of Persons
01	01 certification of person
20201725	Product number
dd.mm.yyyy	expiration date for certification of persons
DE02	Code of the examination center
32157	Specific examination center candidate identification number

The certificate of person may only be used in the form issued. It may not be used only in part or in extracts. Changes to the certificate of person may not be made. The certificate of person may not be used in a mis-leading manner.

10. Rezertifizierung von Personenzertifikaten

Gültigkeit und Eindeutigkeit der Personenzertifikate

Das jeweilige Personenzertifikat ist 3 Jahre gültig.

Die Gültigkeit eines in der Erstzertifizierung erlangten Zertifikats beginnt mit dem Tag der positiven Zertifizierungsentscheidung und gilt bis 3 Jahre nach erfolgreicher Prüfung minus 1 Tag.

11. Anforderungen an die Rezertifizierung

Bei Ablauf der Gültigkeit des Personenzertifikats kann auf Antrag der zertifizierten Person eine Rezertifizierung erfolgen.

Hierzu muss die zertifizierte Person der Zertifizierungsstelle für Personen folgendes nachweisen:

	Nachweis der Praktischen Tätigkeit	Schulung im Zertifizierungsgebiet
Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles	im zurückliegenden Zeitraum min. 2 Jahre im zertifizierten Bereich	Mindestens eine 1-tägige Schulung, Tagung, Erfahrungsaustausch, Symposium in der Themen zur ISO 21448 behandelt werden. Bei einer Normenrevision ist eine angemessene Deltaschulung zu absolvieren.

	Verification of practical activity	Training in the certification area
Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles	In the past period at least 2 years in the certified area	At least one 1-day training course, conference, exchange of experience, symposium in which topics relating to ISO 21448 are dealt with. Appropriate delta training must be completed in the event of a revision of the standard.

10. Recertification of certifications of persons

Validity and clarity of certificate of person

The respective certificate of person is valid for 3 years.

The validity of a certificate acquired during the initial certification begins on the day of the positive certification decision and is valid for 3 years after the successful examination minus 1 day.

11. Requirements for recertification

When a certificate of person expires, it can be recertified upon request of the certificate holder.

For this purpose, the certificate holder must prove the following to the certification body of persons:

Die Erfüllung der Anforderungen muss durch objektive Nachweise bestätigt werden.

Bei Unklarheiten ist die Zertifizierungsstelle für Personen berechtigt, weitere Nachweise anzufordern und/oder die zertifizierte Person zu einem Gespräch einzuladen.

Nicht absolvierte Schulungen können bis 12 Monate nach Ablauf der Gültigkeit nachgeholt werden.

12. Mitgeltende Unterlagen

Allgemeine Prüfungsordnung (TÜV®)

Gebührenordnung für Prüfungen (TÜV®)

Zertifizierungsantrag

The fulfilment of the requirements must be confirmed by objective evidences.

In case of ambiguities, the certification body of persons is entitled to request further evidence and/or to invite the certificate holder to an interview.

Training courses that have not been completed can be made up for up to 12 months after the expiry date of the certificate of persons.

12. Applicable documents

General examination regulation (TÜV®)

Fee schedule for examinations (TÜV®)

Certification application

**13. Anlage 1: Themen des Lehrgangs und Prüfungsmodalitäten der schriftlichen Prüfung
Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles**

		Anzahl der UE*	Anzahl der Aufgaben MC*/o*
Themenbereich und Lerninhalte			
1. Grundlagen • Motivation und Hintergrund • Terminologie		4 UE	5 MC/1 o
2. ISO 21448:2018 Einführung, Rahmenbedingungen und Ziele • Management von SOTIF • Projekt-abhängige Bereiche und Teilaufgaben		3 UE	4 MC
3. Risikoanalysen • Funktions- und Systemspezifikation • Klassifizierung und Reduzierung von Risiken • Potenzielles SOTIF-bezogenes Gefährdungsmodell • Akzeptanzkriterien • Safety Analysen (Supporting Processes) • Beispiele		10 UE	7 MC/2 o
4. Safety Konzept und Spezifikation • Potential functional insufficiencies and triggering conditions • Reasonably foreseeable direct or indirect misuse • Functional modifications addressing SOTIF-related risks		4 UE	8 MC/1 o

5. Verifikation und Validierung • Definition und Methoden der Verifikation und Validierung • Test-Strategien • Post-Entwicklungsanforderungen (Operation phase)	3 UE	6 MC /1 o
6. Abschlussprüfung		
schriftlich	75 min.	30 MC/5 o

*

UE: Unterrichtseinheit à 45 Minuten

MC: Multiple-Choice-Aufgaben

o: offene Aufgaben

In der Tabelle „Themen des Lehrgangs und Prüfungsmodalitäten der schriftlichen Prüfung“ handelt es sich bei den Angaben der Unterrichtseinheiten um Richtwerte, die in Einzelfällen bedingt durch Zusammensetzung der Teilnehmenden, Vorkenntnisse und Teilnehmerzahl geringfügig abweichen können. Die hier dargestellte Reihenfolge der Themen muss nicht der Reihenfolge der Themen des Lehrgangs entsprechen.

**13. Annex 1: Topics of the course and examination modalities of the written examination
Expert for Safety of the intended functionality (TÜV®) – ISO 21448 Road vehicles**

		Number of TU* Number of questions MC*/o*	
Topics and learning content			
1. Basic principles - Motivation and background - Terminology		4 UE	5 MC/1 o
2. ISO 21448:2018 Introduction, framework conditions and objectives - Management of SOTIF - Project-dependent areas and subtasks		3 UE	4 MC
3. Risk analyses - Function and system specification - Classification and reduction of risks - Potential SOTIF-related hazard model - Acceptance criteria - Safety analyses (supporting processes) - Examples		10 UE	7 MC/2 o
4. Safety Concept and spezification - Potential functional insufficiencies and triggering conditions - Reasonably foreseeable direct or indirect misuse - Functional modifications addressing SOTIF-related risks		4 UE	8 MC/1 o

TÜV NORD CERT – Personal certification

5. verification and validation • Definition and methods of verification and validation • Test strategies • Post-development requirements (operation phase)	3 UE	6 MC/1 o
6. Final exam		
written	75 min.	30 MC/3 o

*

TU: 1 TU corresponds to a teaching unit of 45 minutes.

MC: Multiple Choice questions

o: open question

In the table "Topics of the course and examination modalities of the written examination", the details of the teaching units are approximate values which may deviate slightly in individual cases due to the composition of the participants, prior knowledge and number of participants. The order of the topics presented here does not necessarily correspond to the order of the topics of the course.