

VERFAHRENSBESCHREIBUNG

PROCEDURE DESCRIPTION

Schwingungszustandsüberwachung und -diagnostik (SZ)
Vibration condition monitoring and diagnostics (SZ)

SQMV06-02 REV. 2.1

Dieses Dokument ist eine Kopie des genehmigten Originaldokumentes und wird im Rahmen der kontrollierten Verteilung ohne weitere Genehmigungsvermerke verwendet. Dem jeweiligen Nutzer/Anwender kontrolliert verteilter Dokumente obliegt eigenverantwortlich die Anwendung der gemäß Veröffentlichung der SECTOR Cert gültigen Versionen von Dokumenten. Durch Revision ersetzte Dokumente sind zu vernichten.

This document is a copy of the approved original document and applies within the frame of a controlled distribution without additional approval statements. It is the responsibility of the individual user of the controlled distributed document to use the valid version according to the release of SECTOR Cert. Documents superseded by revisions have to be destroyed.

Dieses Schriftstück ist ein urheber- und verwertungsrechtlich geschütztes Dokument. Ohne Zustimmung der SECTOR Cert darf es weder vervielfältigt noch als Ganzes zitiert werden. Zuwiderhandlungen werden nach Paragraph 106 UrhG verfolgt.

This paper is a legally protected copyrighted document. It may not be reproduced or quoted, in whole or in part, without approval of SECTOR Cert. Violations will be prosecuted according to Article 106 of the Copyright Act.

© SECTOR Cert - Gesellschaft für Zertifizierung GmbH Siegburg 2022

S. Engel / QB
revidiert | revised

N. Mahmutyazicioglu / SLZ
geprüft | reviewed

A. Jung / GF
freigegeben | approved

31.08.2022
Datum | Date

INHALTSVERZEICHNIS | TABLE OF CONTENTS

1.	ZWECK UND GELTUNGSBEREICH PURPOSE AND SCOPE	3
2.	MITGELTENDE DOKUMENTE APPLICABLE DOCUMENTS	3
3.	ABKÜRZUNGEN, BEGRIFFE UND DEFINITIONEN ABBREVIATIONS, TERMS AND DEFINITIONS	3
3.1	Allgemeines General.....	3
3.2	Abkürzungen Abbreviations.....	4
3.3	Begriffe und Definitionen Terms and definitions.....	4
4.	EINSTUFUNG VON PERSONAL CLASSIFICATION OF PERSONNEL.....	4
4.1	Allgemeines General.....	4
4.2	Kategorie I Category I	4
4.3	Kategorie II Category II.....	5
4.4	Kategorie III Category III	6
4.5	Kategorie IV Category IV	7
5.	ZULASSUNGSVORAUSSETZUNG ELIGIBILITY	9
5.1	Ausbildung Education	9
5.2	Schulung Training	9
5.3	Praxiserfahrung Experience	10
6.	QUALIFIZIERUNGSPRÜFUNGEN QUALIFICATION EXAMINATIONS.....	12
6.1	Prüfungsinhalt Content of examination.....	12
6.2	Durchführung und Bewertung von Prüfungen Performance and grading of examinations.....	12
7.	REZERTIFIZIERUNGSPRÜFUNG RECERTIFICATION EXAMINATION.....	13
8.	ANLAGEN ENCLOSURES	13
	ANHANG A: ANFORDERUNGEN AN DIE SCHULUNG ANNEX A: TRAINING COURSE REQUIREMENTS	14
	ANHANG B: RELEVANTE INTERNATIONALE NORMEN ANNEX B: APPLICABLE INTERNATIONAL STANDARDS	15

1. ZWECK UND GELTUNGSBEREICH | PURPOSE AND SCOPE

Diese Verfahrensbeschreibung legt die Anforderungen an die Qualifizierung, Schulung, einschlägige Praxis und die Überprüfung von Personen fest, die eine Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen mittels Schwingungsanalyse gemäß DIN ISO 18436-2 durchführen.

This procedure specifies requirements for the training, relevant experience, and examination of personnel performing condition monitoring and diagnostics of machines using vibration analysis according to DIN ISO 18436-2.

2. MITGELTENDE DOKUMENTE | APPLICABLE DOCUMENTS

Die Festlegungen in dieser Verfahrensbeschreibung beruhen auf folgenden Dokumenten und Regelwerken:

The definitions in this procedure are based on the following documents and regulations:

DIN ISO 18436-2: Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen – Anforderungen an die Qualifizierung und Bewertung von Personal – Teil 2: Schwingungszustandsüberwachung und -diagnostik | Condition Monitoring and Diagnostics of Machines - Requirements for qualification and certification personnel – Part 2: Vibration condition monitoring and diagnostics

SQMV06: Zustandsüberwachung und -diagnostik von Maschinen – Anforderungen an die Qualifizierung und Zertifizierung von Personal | Condition Monitoring and Diagnostics of Machines - Requirements for qualification and certification personnel

Sollten Forderungen aus obengenannten Dokumenten und Regelwerken den in dieser Verfahrensbeschreibung getroffenen Festlegungen widersprechen, so sollen die Forderungen dieser Dokumente und Regelwerke gelten, ohne dass andere Bestimmungen dieser Verfahrensbeschreibung dadurch ungültig werden.

If the statements from the documents and standards above should contradict the definitions made in this procedure, then the statements of the documents and standards shall apply without making other definitions of this procedure invalid.

3. ABKÜRZUNGEN, BEGRIFFE UND DEFINITIONEN | ABBREVIATIONS, TERMS AND DEFINITIONS

3.1 Allgemeines | General

Bei der Verfassung dieser Verfahrensanweisung wurde eine geschlechtsneutrale Formulierung gewählt. In den Fällen, wo keine geschlechtsneutrale Bezeichnung möglich ist, verwenden wir die männliche Form und meinen damit alle Geschlechter.

A gender-neutral formulation was chosen in the drafting of these procedure instruction. In cases where a gender-neutral designation is not possible, we use the masculine form, meaning all genders.

3.2 Abkürzungen | Abbreviations

3.3 Begriffe und Definitionen | Terms and definitions

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN ISO 18436-1, -3 und DIN EN ISO/IEC 17024.

For the purposes of this document, the terms and definitions given in DIN ISO 18436-1, -3 and DIN EN ISO/IEC 17024 apply.

4. EINSTUFUNG VON PERSONAL | CLASSIFICATION OF PERSONNEL

4.1 Allgemeines | General

Personen werden, abhängig von ihren Qualifikationen und deren Bewertung, in vier Kategorien (I bis IV) eingestuft. Sie müssen ihre Kompetenz in dem Verfahren SZ laut Schulungsanforderungen im Anhang A nachgewiesen haben.

Depending upon their competence and their assessment, individuals shall be classified in one of four categories (I to IV). They shall have demonstrated competence in SZ method appropriate to their classification category as indicated in Annex A.

Personen, die in höhere Kategorien eingestuft sind, benötigen alle Kenntnisse, Erfahrungen und Fähigkeiten, die von Personal der niedrigen Kategorien erwartet werden.

Individuals who are classified to higher categories need all the knowledge, experience and abilities that are expected of an individual of lower categories.

4.2 Kategorie I | Category I

Personen, die in Kategorie I eingestuft sind, sind zur Durchführung einer Reihe vordefinierter, im Allgemeinen einfacher einkanaliger Aktivitäten zur Zustandsüberwachungen an Maschinen mit gängigen Verfahren befähigt. Alle Aktivitäten sind unter Anleitung auszuführen.

Personnel classified to category I are able to perform a range of pre-defined, generally simple single-channel machinery vibration condition monitoring activities in accordance with established procedures. All activities shall be performed under direction.

Personal der Kategorie I muss mindestens:

Personnel classified to category I shall at least:

- a) die Grundprinzipien von Schwingungen und die verschiedenen Maßeinheiten kennen;
know of the basic principles of vibration and recognize the different units of measurement;
- b) in der Lage sein, zuverlässige Daten mit entsprechendem Maß an Reproduzierbarkeit zu erfassen;
be able to collect reliable data ensuring appropriate standards of repeatability;
- c) in der Lage sein, Fehler in den erfassten Daten zu erkennen;
be able to identify errors in collected data;

- d) **in der Lage sein, vordefinierte Messeinstellungen zur Verwendung von Schwingungsanalysesystemen vorzunehmen und Daten von einem Messsystem auf ein computerbasiertes System zu übertragen;**
be able to retrieve pre-defined measurement settings for use with vibration analysis equipment and transfer data from an analysis system to a computer-based system;
- e) **in der Lage sein, Gesamt- oder Einzelwert-Schwingungsmessungen mit vordefinierten Alarmeinstellungen zu vergleichen;**
be able to compare overall or single-value vibration measurements against pre-established alert settings;
- f) **in der Lage sein, Abweichungen von den üblichen Einzah-Schwingungswerten sowie Trends zu erkennen;**
be able to identify deviations from the norm for single-value vibration values and trends;
- g) **über visuelle Beobachtungen der Einrichtungen berichten können.**
report on visual observations of equipment condition.

Es ist nicht verantwortlich für:

They shall not be responsible for:

- **die Auswahl von Sensoren, Prüfmethoden oder -techniken für jegliche Durchführung von Analysen und Diagnosen;**
the choice of sensor, test method or technique or for any analysis or diagnosis to be conducted;
- **die Bewertung von Prüfergebnissen außer dem Erkennen von Zuständen in Bezug auf vordefinierte Kriterien wie Zulässigkeit, Warnung, Alarm, Abschalten usw.**
the assessment of test results, other than identifying conditions against pre-established criteria, such as acceptance, alert, alarm, shutdown, etc.

4.3 Kategorie II | Category II

Personen, die nach Kategorie II eingestuft sind, sind befähigt, an Industriemaschinen Schwingungsmessungen und elementare Schwingungsanalysen auf Basis von einkanaligen Messungen (mit oder ohne Phasentriggersignalen) nach einschlägigen und anerkannten Verfahren durchzuführen. Diese Personen benötigen alle Kenntnisse, Praxiserfahrungen und Fähigkeiten nach Kategorie I und müssen darüber hinaus mindestens:

Personnel classified to category II are able to perform industrial machinery vibration measurements and basic vibration analysis using single-channel measurements, with or without phase trigger signals, according to established and recognized procedures. They require all the knowledge, experience and skills expected of category I, and in addition they shall at least:

- a) **in der Lage sein, Messungen und Aktivitäten zu definieren, die von Personen der Kategorie I zur routinemäßigen Datenerfassung durchzuführen sind;**
be able to define the measurement activities to be undertaken by a category I individual in the course of routine data collection;
- b) **Kenntnis und Befähigung zur Anwendung von grundlegenden Prinzipien der Signalanalyse aufweisen sowie die Einstellungen zur Erfassung und Analyse von geeigneten Daten für die überwachte(n) Maschine(n) vornehmen können;**
be aware of and capable of using the basic principles of signal analysis and, as such, can define acquisition and analysis settings to collect data appropriate to the machine(s) monitored;

- c) **in der Lage sein, elementare (einkanalige) Messungen mit Stoßanregung zur Ermittlung von Eigenfrequenzen auszuführen;**
be able to perform basic (single-channel) impact tests to determine natural frequencies;
- d) **in der Lage sein, Ergebnisse von Routineanalysen und Abnahmemessungen in Übereinstimmung mit Spezifikationen und Normen zu interpretieren und zu bewerten;**
be able to interpret and evaluate test results from routine analysis and acceptance tests in accordance with specifications and standards;
- e) **in der Lage sein, gängige Fehlermeldungen zu interpretieren und grundlegende korrektive Maßnahmen entsprechend den Erfahrungen im Bereich Industriemaschinen zu empfehlen sowie eine Ein-Ebenen-Auswuchtung von Rotoren mit starrem Verhalten durchzuführen (mit oder ohne Phaseninformation);**
be able to diagnose common fault indications and recommend basic corrective actions commensurate with their area of machinery experience including carrying out single-plane balancing of rigid rotors with or without phase;
- f) **in der Lage sein, Personal der Kategorie I fachlich zu führen und zu unterweisen.**
be able to provide technical guidance to and instruct category I personnel.

4.4 Kategorie III | Category III

Personen, die in Kategorie III eingestuft sind, benötigen alle Kenntnisse, Praxiserfahrungen und Fähigkeiten von Personal der Kategorien I und II und müssen darüber hinaus mindestens:

Personnel classified to category III require all the knowledge, experience and skills expected of personnel classified to categories I and II, and in addition shall at least:

- a) **befähigt sein, Programme zur routinemäßigen Zustandsüberwachung sowie außerplanmäßige Untersuchungen zum Zweck der Fehlerdiagnose zu entwerfen, zu leiten und einzuführen;**
be able to design, direct and establish routine condition monitoring programmes and non-routine investigations for the purpose of fault diagnosis;
- b) **befähigt sein, die zur Schwingungsmessung geeignete Hardware und Software sowie die Datenverarbeitung für tragbare Monitoringsysteme, für permanent installierte Überwachungsanlagen und für Anlagenschutzeinrichtungen zu spezifizieren;**
be able to specify the appropriate vibration instrumentation hardware, software, and processing for portable monitoring systems, permanently installed surveillance systems, and equipment protection systems
- c) **vertiefte Kenntnis der Prinzipien der Schwingungsanalyse an Maschinen aufweisen und in der Lage sein, Erstdiagnosen von mutmaßlichen Fehlern außerhalb der allgemein auftretenden Fragestellungen durchzuführen. Dies sollte Spektralanalysen, Zeitsignalanalysen und Analysen des Orbits (kinetische Wellenbahn), Übertragungsfunktionen, die fundamentalen Betriebsschwingungsformen und Hüllkurvenanalysen der Beschleunigung umfassen, jedoch nicht darauf beschränkt sein. Dabei sollen stationäre Betriebsbedingungen und Übergangszustände erfasst werden, jeweils sowohl mit als auch ohne Phasentrigger;**
have an in-depth knowledge of the principles and techniques of machinery vibration analysis and be able to make initial diagnoses of suspected faults beyond the range of commonly encountered issues. This should include, but not be limited to, the use of frequency spectra, time waveforms and orbits, transfer functions, basic operating deflection shapes, and acceleration enveloping under both steady state and transient conditions with or without a phase trigger;

- d) **in der Lage sein, derartige Programme zur Zustandsüberwachungen zu leiten, Alarmeinrichtungen zu überprüfen, Arbeitsabläufe vorzugeben sowie die Durchführung einer Schwingungsabnahmemessung festzulegen;**
be able to manage such condition-monitoring programmes, evaluate the alarm sets, write working procedures and specify vibration acceptance testing procedures;
- e) **in der Lage sein, korrektive Maßnahmen an Maschinen einschließlich des Zwei-Ebenen-Betriebsauswuchtens von Rotoren mit starrem Verhalten einzuleiten und die Auswirkung zu bewerten;**
be able to initiate and validate machinery corrective actions including in situ two-plane rigid rotor balancing;
- f) **in der Lage sein, Beschränkungen für den Betrieb von Maschinen zu empfehlen;**
be able to recommend restrictions to machine operation;
- g) **in der Lage sein, wenn nötig alternative Techniken der Zustandsüberwachung zu verstehen und anzuordnen, um Fragestellungen aufgrund der routinemäßigen Datenerfassung zu verifizieren oder zu untersuchen;**
be able to understand and direct, when necessary, alternative condition monitoring technologies to verify or investigate issues raised through routine data collection;
- h) **in der Lage sein, Personal der Kategorien I und II zu führen und zu unterweisen sowie vorbehaltlich des Einverständnisses durch den Arbeitgeber oder Kunden diese für kompetent zu erachten, bestimmte Aufgaben auszuführen, die normalerweise außerhalb derer Kompetenzen liegen.**
be able to provide technical guidance to and instruct category I and II personnel, and, subject to agreement with the employer or client, deem them competent to carry out certain duties which would normally be outside the scope of those competencies.

Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers oder des Kunden, sicherzustellen, dass Personal der Kategorie III ausreichende Kompetenz bei notwendigen Managementaufgaben hat, wie z. B. Budgets aufzustellen, Kostenübersichten vorzubereiten und die Personalentwicklung zu lenken.

It is the responsibility of the employer or client to ensure that category III personnel have the necessary competency in the required management skills, e.g. creating budgets, preparing cost justifications, and managing personnel development.

4.5 Kategorie IV | Category IV

Personen, die in Kategorie IV eingestuft sind, benötigen alle Kenntnisse und Fähigkeiten, die von Personal der Kategorien I bis III erwartet werden. Darüber hinaus müssen diese Personen befähigt sein, Zustandsüberwachungsstrategien zu leiten und zu überprüfen (auditieren). Arbeitgeber sollten sich bewusst sein, dass von einer Person der Kategorie IV breitgefächerte technische Kenntnisse und Erfahrungen für einen ganzen Bereich von Maschinsituationen und -techniken sowie vertiefte Kenntnisse in einem Teilbereich erwartet werden.

Personnel classified to category IV require all the knowledge and skills expected of category I, category II and category III personnel. In addition, they shall be able to direct and audit condition monitoring strategies. Employers should recognize that a category IV individual is likely to have a broad technical knowledge and experience of a range of machine situations and techniques, and an in-depth knowledge of a selection of them.

Darüber hinaus muss Personal der Kategorie IV mindestens:

In addition, personnel classified to category IV shall at least:

- a) **in der Lage sein, Schwingungstheorie und Schwingungstechniken anzuwenden, einschließlich der Messung und der Interpretation von Mehrkanal-Spektralanalysen wie z. B. Übertragungsfunktion, Phase und Kohärenz;**
be able to apply vibration theory and techniques, including measurement and interpretation of multi-channel spectral results such as frequency response functions, phase and coherence;
- b) **in der Lage sein, Signalanalysen einschließlich Signalverarbeitung im Frequenz- und Zeitbereich inklusive Orbits mit den Anwendungsgrenzen zu verstehen und auszuführen;**
be able to understand and perform signal analysis, including understanding of frequency and time domain processing, including orbits and their limitations;
- c) **in der Lage sein, die Eigenfrequenzen, Eigenschwingungsformen und Dämpfung von Systemen, Komponenten und Baugruppen zu ermitteln;**
be able to determine the natural frequencies, mode shapes and damping of systems, components and assemblies;
- d) **in der Lage sein, Betriebsschwingungsformen an Maschinen und damit verbundenen Strukturen zu bestimmen und zu beurteilen sowie korrektive Maßnahmen zu empfehlen;**
be able to determine and assess the operating deflection shapes of machines and connected structures and recommend means for correction;
- e) **in der Lage sein, allgemein anerkannte fortgeschrittene Techniken zur Schwingungsanalyse, Parameteridentifikation und Fehlerdiagnose anzuwenden;**
be able to use generally recognized advanced techniques for vibration analysis, parameter identification, and fault diagnosis;
- f) **in der Lage sein, die grundlegenden Konzepte der Dynamik von Rotorlagern zur Schwingungsdiagnose anzuwenden;**
be able to apply the basic principles of rotor-bearing dynamics to vibration diagnosis;
- g) **die Theorie des fortgeschrittenen Zwei-Ebenen-Auswuchtens mittels Einflusszahlen oder das Auswuchten von statischer Unwucht und Momentenunwucht verstehen und anwenden können;**
understand and apply advanced two-plane influence coefficient or static and couple balancing theory;
- h) **in der Lage sein, korrektive Maßnahmen oder Konstruktionsänderungen einschließlich Austausch oder Reparatur von Komponenten, Isolierung, Dämpfung, Änderung von Steifigkeit oder Masse zu empfehlen;**
be able to recommend corrective actions or design modifications, including component change or repair, isolation, damping, change of stiffness and change of mass;
- i) **in der Lage sein, Anleitungen und Spezifikationen, die in Internationalen Normen und anderen technischen Regelwerken veröffentlicht sind, zu interpretieren und zu bewerten;**
be able to interpret and evaluate codes of practice and specifications published in International Standards and other documents;
- j) **in der Lage sein, Schwingungen, die von Gaspulsationen in Maschinen, wie z. B. Kolbenverdichtern und Schraubenkompressoren, verursacht werden, zu erkennen, die notwendigen Parameter zu messen und Abhilfemaßnahmen vorzuschlagen;**
be able to recognize vibration caused by gas pulsation in machines, such as reciprocating machines and screw compressors, be able to measure the necessary parameters, and recommend means for correction;
- k) **in der Lage sein, Abhilfemaßnahmen an elastischen Lagerungen und anderen Befestigungsvarianten sowie bei Fundamentproblemen zu empfehlen.**
be able to recommend corrective actions for resilient mounting and other holding-down and foundation problems.

5. ZULASSUNGSVORAUSSETZUNG | ELIGIBILITY

5.1 Ausbildung | Education

Alle Kandidaten müssen in der Lage sein, einen einfachen wissenschaftlichen Taschenrechner zu bedienen und mit der Bedienung von Personalcomputern vertraut sein.

All candidates shall be able to use a basic scientific calculator and be familiar with the operation of personal computers.

Kandidaten der Kategorien III und IV müssen mit den gängigen Schwingungsanalyseverfahren vertraut sein. Die erfolgreiche Absolvierung von zwei oder mehr Jahren Technischer Mechanik oder Maschinenbau an einer akkreditierten Bildungseinrichtung, einer Universität oder einer Technikerschule ist eine Voraussetzung für die Kandidaten, die eine Einstufung in die Kategorien III oder IV anstreben.

Category III and IV candidates are required to be familiar with current vibration analysis technology. Successful completion of two or more years of mechanical technology or mechanical engineering at an accredited college, university or technical school is a prerequisite for candidates seeking classification to categories III and IV.

5.2 Schulung | Training

Die in den anerkannten Schulungszentren durchgeführten Schulungen müssen die Anforderungen der DIN ISO 18436-2 erfüllen und inhaltlich in Übereinstimmung mit den durch die SECTOR Cert veröffentlichten Syllabus (FBV06-02-01) sein. Zur Berechtigung, für Beurteilungen entsprechend den Anforderungen dieser Verfahrensbeschreibung eingesetzt zu werden, müssen die Bewerber einen dokumentarischen Nachweis über den erfolgreichen Abschluss einer formalen Schulung basierend auf den Anforderungen von Anhang A erbringen. Die Schulung sollte in Form von Vorlesungen, Demonstrationen, angeleiteten praktischen Übungen oder kontrolliertem Selbststudium gestaltet sein. Die Schulung sollte vom Schulungsleiter auf die Vermittlung der notwendigen Kenntnisse überprüft werden. Die Schulungsdauer muss den Mindestanforderungen nach Tabelle 1 entsprechen und muss die Fachthemen nach Anhang A umfassen.

The trainings which take place in recognized training centers shall fulfill the requirements of DIN ISO 18436-2 and their content must be in accordance with the syllabus (FBV06-02-01) published by SECTOR Cert. To be eligible to apply for assessment to the requirements of this procedure, candidates shall provide documentary evidence of successful completion of formal training based on the requirements of Annex A. Training should take the form of formal lectures, demonstrations, trainer-specified practical exercises or controlled self-study. Training should be assessed by the trainer for evidence of adequate knowledge acquisition. Training time shall meet the minimum requirements given in Table 1 shall include the topics identified in Annex A.

Tabelle 1. Mindestanforderungen an die Schulung
Table 1. Minimum training durations

Kategorie Category I	Kategorie Category II	Kategorie Category III	Kategorie Category IV
30	I + 38	II + 38	III + 64

Über die in Tabelle 1 angegebene und in Anhang A detaillierte Schulungsdauer hinaus wird empfohlen, dass Kandidaten an einer Fortbildung zu den Maschinen und ihren Bauteilen oder an einer gleichwertigen berufsbegleitenden Weiterbildung teilnehmen, die mindestens die Hälfte der Schulungsdauer nach Tabelle 1 umfasst. Wenn durchgeführt, sollte das Zusatztraining die Konstruktion, Fertigung, Installation, Betrieb und Wartungsprinzipien von Maschinen und Komponenten sowie Fehlerarten und die zugrundeliegenden Mechanismen und das entsprechende, typische Schwingungsverhalten umfassen. Ein solches Training ist durch nachprüfbare Nachweisdokumente zu belegen.

In addition to the training hours shown in Table 1 and detailed in Annex A, it is recommended that candidates attend machinery and component training, or equivalent on-the-job training of at least one half the duration as specified in Table 1. If undertaken, the additional training should cover the design, manufacturing, installation, operation, and maintenance principles of machines and components, the failure modes and mechanisms associated with each principle, and the typical vibratory behaviors associated with each mechanism. Such training shall be validated by verifiable records.

Die Kandidaten mit einschlägiger Erfahrung dürfen den Direkteinstieg in Kategorie II beantragen, vorausgesetzt, dass sie Nachweise von Ausbildung und/oder Schulungen und Erfahrung bringen, die den Anforderungen dieser Verfahrensbeschreibung entsprechen (Abs. 5.3 und Anhang A).

Mature candidates may apply for direct entry in category II, provided that they bring proof of education and / or training and experience, meeting the training requirements of this procedure (Clause 5.3 and Annex A).

Zum Abschluss der Schulung erfolgt eine Vorprüfung, deren Bestehen (70 %) Voraussetzung für die Teilnahme an der Qualifizierungsprüfung (Abs. 6) ist.

At the end of the training a pre-examination shall be passed (70 %) as a prerequisite for participation in the qualification examination (Clause 6).

5.3 Praxiserfahrung | Experience

Die Kandidaten müssen einen Nachweis über ihre Erfahrung auf den Gebieten Schwingungszustandsüberwachung und -diagnostik erbringen.

Candidates shall provide evidence of their experience in the field of vibration condition monitoring and diagnostics.

Die Mindestanforderungen an Erfahrung sind in Tabelle 2 angegeben. Für alle Kategorien muss 10 Prozent der Mindesterfahrungszeit vor der Qualifizierungsprüfung gesammelt werden.

The minimum experience requirements are shown in Table 2. For all categories 10 percent of the minimum period of experience shall be gained before the qualification examination.

Tabelle 2. Mindesterfahrung für Zertifizierung
Table 2. Minimum experience for certification

Kategorie Category I	Kategorie Category II	Kategorie Category III	Kategorie Category IV
6	18	36	60
ANMERKUNG: Die angeführten Werte stellen die Gesamtdauer an Erfahrung (in Monaten) für jede Kategorie dar. NOTE: The figures shown represent the total months of experience to be held for each category.			

Die Ausweisung als Kategorie I ist nicht Voraussetzung für eine Zertifizierung in Kategorie II. Die Zertifizierung einer Person für Kategorie III oder Kategorie IV erfordert jedoch eine vorhergegangene Zertifizierung in der niedrigeren Kategorie. In jeder höheren Einstufungskategorie wird eine hinsichtlich Breite und Tiefe größere Erfahrung als in den vorhergehenden, niedrigeren Kategorien erwartet.

Designation of a person as category I is not a prerequisite for certification as category II. However, certification of a person as category III and category IV requires previous certification at the lower category. At each higher classification category, the breadth and depth of experience is expected to be greater than at the previous lower category.

Die Kandidaten müssen überprüfbare Nachweise über ihre Erfahrungen aufbewahren. Diese Nachweise liegen beim Arbeitgeber für die Zertifizierungsprozesse vor. SECTOR Cert ist ausdrücklich ermächtigt diese Belege auf Anfrage hin einzuholen, um die fortgesetzte Tätigkeit im Zuge einer Erstzertifizierung - Erneuerung - Rezertifizierung zu überprüfen.

The candidates are required to keep verifiable evidence about their experience. The employer keeps that evidence for the certification processes. SECTOR Cert is explicitly authorized to obtain these documents on request, in order to verify continued activity required for certification - renewal - recertification.

Kategorien I bis III: Der Vorgesetzter oder eine höhere zertifizierte Person bestätigt der entsprechenden Nachweise.

Categories I to III: The supervisor or higher category certified person attests the relevant evidence.

Kategorie IV: Der Geschäftsführer oder ein anderer Experte der Kategorie IV bestätigt die entsprechenden Nachweise.

Category IV: The managing director or other expert of Category IV attests the relevant evidence.

Für den Fall, dass ein Teil der Erfahrung erst nach der erfolgreich abgelegten Qualifizierungsprüfung gesammelt wird, müssen die Ergebnisse der Prüfung für zwei Jahre gültig bleiben.

In case a part of the experience is collected following a successful qualification examination, the examination results shall remain valid for two years.

6. QUALIFIZIERUNGSPRÜFUNGEN | QUALIFICATION EXAMINATIONS

6.1 Prüfungsinhalt | Content of examination

Bei allen Kategorien muss der Prüfungskandidat eine bestimmte Anzahl von Fragen innerhalb einer festgelegten Zeit, wie in Tabelle 3 angegeben, beantworten. Prüfungsfragen sind den Themen gemäß Anhang A dieser Verfahrensbeschreibung zugeordnet.

For all categories, the candidate shall answer a number of questions within a specified duration as shown in Table 3. The questions cover the topics shown in Annex A of this procedure.

Tabelle 3. Prüfungsinhalt, die Prüfungsdauer und die Bestehensquote

Table 3. Examination content, duration and pass grade

Kategorie Category I	Anzahl der Fragen Number of questions	Prüfungsdauer Examination duration	Bestehensquote Pass grade
		h	%
I	60	2	70
II	100	3	70
III	100	4	70
IV	60	5	70

Manche Fragen dürfen auch die Interpretation von Diagrammen und Zeichnungen enthalten. Einfache mathematische Berechnungen mit Hilfe eines Taschenrechners dürfen verlangt werden.

Some questions may involve the interpretation of charts and plots. Simple mathematical calculations using a basic scientific calculator may be required.

Prüfungen in den Kategorien III und IV dürfen sowohl Textfragen mit kurzen Antworten als auch Multiple-Choice-Fragen beinhalten.

Category III and IV examinations may include both short answer (narrative) and multiple choice questions.

6.2 Durchführung und Bewertung von Prüfungen | Performance and grading of examinations

Alle Prüfungen müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach SQMV06 durchgeführt werden.

All examinations shall be performed in accordance with the requirements of SQMV06.

7. REZERTIFIZIERUNGSPRÜFUNG | RECERTIFICATION EXAMINATION

Bei allen Kategorien muss der Prüfungskandidat eine bestimmte Anzahl von Fragen innerhalb einer festgelegten Zeit, wie in Tabelle 4 angegeben, beantworten. Prüfungsfragen sind den Themen gemäß Anhang A dieser Verfahrensbeschreibung zugeordnet.

For all categories, the candidate shall answer a number of questions within a specified duration as shown in Table 4. The questions cover the topics shown in Annex A of this procedure.

Tabelle 4. Rezertifizierungsprüfungsdetails

Table 4. Details of recertification examination

Kategorie Category	Anzahl der Fragen Number of questions	Prüfungsdauer Examination duration	Bestehensquote Pass grade
		h	%
I	30	1	70
II	50	1,5	70
III	50	2	70
IV	30	2,5	70

8. ANLAGEN | ENCLOSURES

FBV06-02-01 Syllabus - Schwingungszustandsüberwachung und -diagnostik
Vibration condition monitoring and diagnostics

ANHANG A: ANFORDERUNGEN AN DIE SCHULUNG | ANNEX A: TRAINING COURSE REQUIREMENTS

Tabelle A1. Übersicht – Fachthemen und Schulungsdauer in Stunden
Table A1. Overview – Subjects and training duration in hours

Fachthema / Subject	Kategorie / Category			
	I	II	III	IV
1. Grundlagen der Schwingungstechnik Principles of vibration	6	3	1	4
2. Datenerfassung Data acquisition	6	4	2	2
3. Signalverarbeitung Signal processing	2	4	4	8
4. Zustandsüberwachung Condition monitoring	2	4	3	1
5. Fehleranalyse Fault analysis	4	5	6	6
6. Korrektive Maßnahmen Corrective action	2	4	6	16
7. Anlagenkenntnisse Equipment knowledge	6	4	4	-
8. Abnahmeprüfungen Acceptance testing	2	2	2	-
9. Anlagen und Diagnostik Equipment testing and diagnostics	-	2	4	4
10. Relevante Normen Reference standards	-	2	2	2
11. Berichte und Dokumentation Reporting and documentation	-	2	2	4
12. Fehlerklassifikation Fault severity determination	-	2	2	3
13. Rotor- und Lagerdynamik Rotor and bearing dynamics	-	-	-	14
14. Gesamte Schulungsstunden Total hours of training	30	38	38	64
ANMERKUNG: Die Stunden für die einzelnen Fachthemen sind ungefähre Werte, damit Schulungsstellen und die Bewertungsstellen die relative Wichtigkeit des jeweiligen Themas beurteilen können. In der Realität können Überschneidungen zwischen den Fachthemen bestehen. NOTE: The hours per subject are approximations to allow training bodies and assessment bodies to assess the relative importance of subjects, and it is recognized that subject contents may overlap.				

ANHANG B: RELEVANTE INTERNATIONALE NORMEN | **ANNEX B: APPLICABLE INTERNATIONAL STANDARDS**

siehe FBV06-02-01.