

DIN 45674



ICS 03.100.30; 13.160

Einsprüche bis 2016-06-08

Entwurf**Einwirkungen mechanischer Schwingungen auf den Menschen –
Anforderungen an die Qualifizierung von Personen –
Fachkunde zur Durchführung und Beurteilung von Messungen am
Arbeitsplatz**

Human exposure to mechanical vibration –
Requirements for qualification of persons –
Technical qualification for performing measurements at the workplace and assessment of
measuring results

Exposition de l'individu des vibrations mécaniques –
Exigences relatives à la qualification du personnes –
Expertise pour exécuter et juger des mesurages sur le lieu de travail

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-04-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nals@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Gliederung der Schulungsanforderungen	8
5 Stufen der Qualifikation	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Stufe I	9
5.3 Stufe II	9
5.4 Stufe III	10
6 Zulassung (Einstufung)	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Schulung	11
6.3 Einstufung mit Schulungsabschlüssen oder mit Fachkompetenz	11
6.4 Zusatzqualifikation	12
7 Prüfung	12
7.1 Inhalt	12
7.2 Prüfungsdurchführung	13
8 Anforderungen an den Schulungsträger	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Technische Ausstattungen der Schulungseinrichtung	13
8.3 Anforderungen an die Lehrkräfte	13
9 Anerkennung der Schulung	13
9.1 Administratives	13
9.2 Abschlusszeugnisse	14
10 Anerkennung der Fachkompetenz	14
Anhang A (normativ) Schulungsinhalte	15
Anhang B (informativ) Schulungszeitaufwand	28
Anhang C (informativ) Lehrinhalte – Relevante Normen	30
Literaturhinweise	33

Bilder

Bild 1 — Gliederung der Schulungsanforderungen	8
---	----------

Tabellen

Tabelle 1 — Mindest-Schulungsdauer	11
Tabelle 2 — Mindestanforderungen an die nachgewiesene Praxis der Fachkompetenz.....	11
Tabelle 3 — Mindestprüfungsumfang, Prüfungsdauer und Mindestquote zum Bestehen der Prüfung.....	12
Tabelle A.1 — Themen – Arbeitsplätze mit auftretenden Hand-Arm- und Ganzkörper-Schwingungen.....	15
Tabelle A.2 — Zusätzliche Themen für Arbeitsplätze mit auftretenden Hand-Arm-Schwingungen.....	17
Tabelle A.3 — Zusätzliche Themen für Arbeitsplätze mit auftretenden Ganzkörper-Schwingungen.....	20
Tabelle A.4 — Vertiefende Themen für Arbeitsplätze auf Wasserfahrzeugen	23
Tabelle A.5 — Vertiefende Themen für Arbeitsplätze in Gebäuden (einschl. stationärer Maschinen und Anlagen)	25
Tabelle B.1 — Übersicht über den Schulungszeitaufwand	28
Tabelle C.1 — Relevante Normen nach Stufen für alle Sachgebiete	30
Tabelle C.2 — Relevante Normen nach Stufen für das Sachgebiet Hand-Arm-Schwingungen	30
Tabelle C.3 — Relevante Normen nach Stufen für das Sachgebiet Ganzkörper-Schwingungen	31
Tabelle C.4 — Relevante Normen nach Stufen für Sachgebiet Ganzkörper-Schwingungen auf Wasserfahrzeugen	32
Tabelle C.5 — Relevante Normen nach Stufen für Sachgebiet Ganzkörper-Schwingungen in Gebäuden.....	32

Vorwort

Dieser Norm-Entwurf ist vom Unterausschuss NA 001-03-07-04 UA (NALS/VDI C 7.4) „Qualifizierung und Bewertung von Messpersonal“ im Arbeitsausschuss NA 001-03-07 AA „Schwingungseinwirkung auf den Menschen“ des Normenausschusses Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI erarbeitet worden.

Einleitung

Zur Ermittlung der Gefährdung von Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten durch Schwingungen (Vibrationen) können Messungen erforderlich sein. Nach der Lärm-Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) sind die Messungen nach dem Stand der Technik durchzuführen. Zum Stand der Technik gehört neben der geeigneten Messeinrichtung auch die fachkundige Eignung derjenigen, die die Messungen durchführen.

Fachkundige (im Sinne § 5 LärmVibrationsArbSchV) sind für die Durchführung der Schwingungsmessungen zuständig. Diese haben aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung oder ihrer Erfahrungen ausreichende Kenntnisse über die Messung von Schwingungen an Arbeitsplätzen und die entsprechenden Regeln der Technik, insbesondere internationale, europäische und nationale Normen.

Grundsätzliche Anforderungen an Fachkundige für Messungen nach der Lärm-und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung sind in der Technischen Regel Lärm Vibration - Vibration (TRLV) Teil 2 und in DGUV-Grundsätzen festgelegt.

Diese Norm regelt die Anforderungen an die Qualifizierung von Fachkundigen, die sich mit der Schwingungseinwirkung auf den Menschen befassen, einschließlich der Methoden zur Bewertung der Fachkunde und der Fachkompetenz.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen an die fachliche Qualifizierung (Fachkunde einschließlich Ausbildung und Schulung sowie einschlägiger Praxis) derjenigen fest, die Schwingungsmessungen an Arbeitsplätzen zur Beurteilung der Schwingungseinwirkungen auf den Menschen durchführen.

Diese Norm beschreibt die Anforderungen an die fachlichen Qualifikationsstufen (im Folgenden Qualifikation genannt) um Schwingungsmessungen mit Schwingungsmesseinrichtungen nach DIN EN ISO 8041 und Analysen zur Beurteilung für die Bereiche Ganzkörper-Schwingungen und Hand-Arm-Schwingungen durchführen und gemäß der Zielsetzung der Messaufgabe bewerten und beurteilen zu können. Die Norm kann als Grundlage (Leitfaden) für Lehrgänge und zur Erklärung der Konformität als Qualitätsnachweis der Fähigkeiten herangezogen werden.

Diese Norm legt drei fachliche Qualifikationsstufen, basierend auf den Bereichen, die in dieser Norm beschrieben sind, fest.

Diese Norm gilt nicht für Qualifikationsanforderungen für die in der Aufsicht (Vollzug) tätigen Personen und nicht für Qualifikationsanforderungen für Sicherheitsfachkräfte und Betriebsärzte.

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).

DIN EN 14253, *Mechanische Schwingungen — Messung und rechnerische Ermittlung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen am Arbeitsplatz im Hinblick auf seine Gesundheit — Praxisgerechte Anleitung*

DIN EN ISO 5349-2, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz*

DIN EN ISO 8041, *Schwingungseinwirkung auf den Menschen — Messeinrichtung*

VDI 2057 Blatt 3, *Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen — Ganzkörper-Schwingungen an Arbeitsplätzen in Gebäuden*

ISO 2041, *Mechanical vibration, shock and condition monitoring — Vocabulary*

ISO 2631-2, *Mechanical vibration and shock — Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 5349-2, DIN EN 14253, DIN EN ISO 8041, ISO 2041, ISO 2631-2, VDI 2057 Blatt 3 und die folgenden Begriffe.

3.1

Schulung

lernzielorientiertes Unterrichten von Personen - einzeln oder in einer Gruppe - zur Vorbereitung auf bestimmte Tätigkeiten oder Verhaltensweisen und zur Vertiefung bereits erworbener Kenntnisse und Fähigkeiten

[QUELLE: DIN 10514:2009-05, 3.2, modifiziert - „Unterweisen, Einweisen oder Unterrichten“ wurde auf „Unterrichten“ verkürzt]

3.2

Ausbildung

Vermittlung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Wissen an eine Person, als Voraussetzung für eine Schulung

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Ausbildungen sind die Ausbildung zum Facharbeiter, Techniker oder Ingenieur.

3.3

Fachkunde

durch Schulung oder Fachkompetenz erworbene ausreichende Kenntnisse die zur Durchführung von Messungen und Beurteilungen auf dem Fachgebiet der Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen befähigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kenntnisse betreffen z. B. Humanschwingungen, Messtechnik, Messverfahren, Dokumentation und Nachweisführung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ausreichende Kenntnisse werden auf Grundlage einer Schulung durch eine Prüfung nachgewiesen oder auf der Grundlage der Fachkompetenz durch dokumentierte fachbezogene Tätigkeit.

3.4

Fachkompetenz

langjährig erworbenes umfassendes Wissen auf dem Fachgebiet der Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das umfassende Wissen befähigt z. B. zur Mitwirkung in Gremien (Normung, Ausschüsse, Arbeitskreise), zur beratenden und gutachterlichen Tätigkeit.

Anmerkung 2 zum Begriff: In anderen Fachgebieten wird auch der Begriff „Sachkunde“ verwendet.

3.5

Stufe

<Bildungswesen> graduelle Tiefe der Fachkunde und Fachkompetenz

3.6

Schulungsträger

qualifizierte Einrichtung zur Schulung

3.7

Bewertungsstelle

qualifizierte Einzelperson oder Organisation, die die Qualifikation einer Person nach den Anforderungen der Stufen (3.5) bestätigen kann

4 Gliederung der Schulungsanforderungen

Die Schulungsanforderungen für die einzelnen Themenbereiche sind in Anhang A nach folgendem Schema gegliedert, siehe Bild 1.

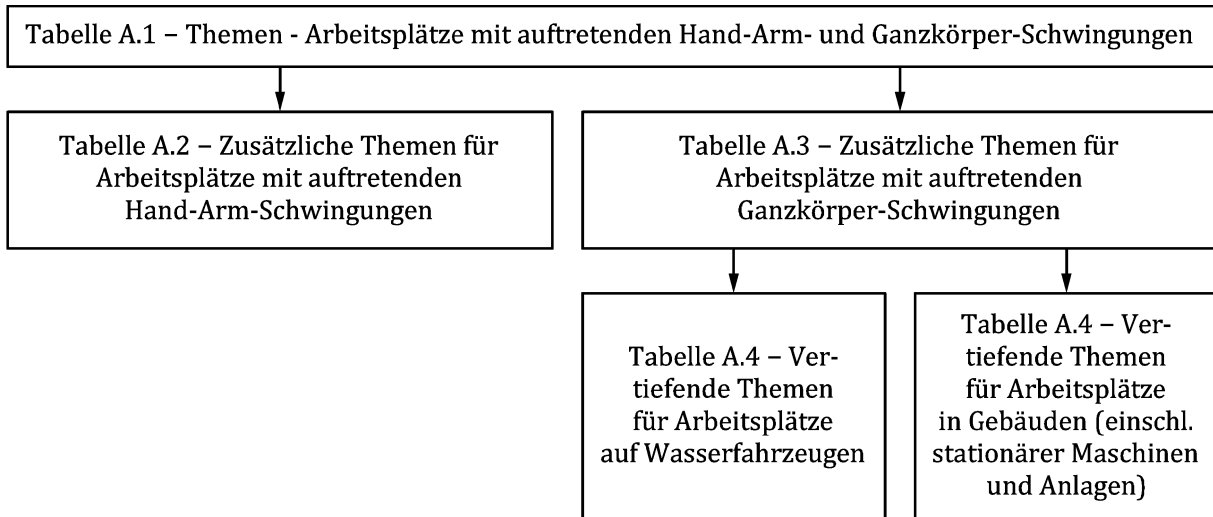


Bild 1 — Gliederung der Schulungsanforderungen

5 Stufen der Qualifikation

5.1 Allgemeines

Abhängig von fachlicher Qualifikation und Erfahrung in dem Bereich Hand-Arm-Schwingungen und Ganzkörper-Schwingungen werden Personen, die die Anforderungen dieser Norm erfüllen, in eine von drei Stufen der Qualifikation unterteilt. Diese Personen müssen ihre Kompetenz – entsprechend ihrer Einstufung in die jeweilige Stufe – in dem jeweiligen Themenbereich nach Anhang A nachgewiesen haben.

Die Einteilung von Personen sämtlicher Stufen der Qualifikation unterliegt dem Geltungsbereich und den Beschränkungen der Bescheinigung, die von der Bewertungsstelle ausgestellt wird.

Entsprechend dem Ziel der Messaufgabe ist der Arbeitsumfang und die daraus resultierende Stufe der Qualifikation der Person zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu vereinbaren. Der Auftraggeber hat dem Auftragnehmer alle notwendigen Informationen über das Messobjekt zu liefern.

Mithilfe von unterstützenden, dokumentierten Nachweisen, muss der Auftragnehmer in der Lage sein, dem Auftraggeber darzulegen, dass wer die Arbeiten ausführt, über ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen verfügt.

In 5.2, 5.3 und 5.4 wird ein Überblick über die typische Qualifikation, die in jeder Stufe erforderlich ist, gegeben.

5.2 Stufe I

Personen, die in Stufe I eingestuft sind, sind zur Durchführung einer Reihe vordefinierter Aktivitäten zur Messung an Arbeitsplätzen mit gängigen Verfahren qualifiziert. Alle Aktivitäten sind fachkompetent angeleitet auszuführen.

ANMERKUNG Je nach Messaufgabe kann für die Messung die Präsenz einer Person, die in eine höhere Stufe der Qualifikation eingestuft ist, notwendig sein.

Personen der Stufe I müssen zumindest

- a) die Grundprinzipien von Schwingungen und die verschiedenen Maßeinheiten kennen;
- b) in der Lage sein, zuverlässig Daten mit entsprechendem Standard an Reproduzierbarkeit zu erfassen;
- c) in der Lage sein, Fehler in den erfassten Daten zu erkennen;
- d) in der Lage sein, vordefinierte Messeinstellungen zur Verwendung von Schwingungsmessern nach DIN EN ISO 8041 wieder herzustellen und Daten von einem Messsystem auf ein computerbasiertes System zu übertragen;
- e) in der Lage sein, das Messprotokoll auszufüllen.

Personen der Stufe I sind nicht verantwortlich für

- f) die Auswahl von Schwingungsaufnehmern, Messmethoden oder -techniken für jegliche Durchführung von Analysen und Beurteilungen.

5.3 Stufe II

Personen, die in Stufe II eingestuft sind, benötigen alle Kenntnisse, Erfahrungen und Fähigkeiten von Personen der Stufe I und müssen darüber hinaus mindestens

- a) in der Lage sein, Personen der Stufe I fachlich zu führen und zu unterweisen;
- b) in der Lage sein, Messungen und Aktivitäten unter Heranziehung des relevanten Regelwerkes zu definieren, die von Personen der Stufe I zur routinemäßigen Datenerfassung durchzuführen sind;
- c) Kenntnis und Befähigung zur Anwendung von grundlegenden Prinzipien der für den Bereich üblichen Analyseverfahren haben, z. B. Expositionsdauerermittlung, Frequenzanalysen, PSD-Spektren;
- d) die Messstrategie, die Anzahl der Messpunkte und der Wiederholungsmessungen sowie die Messdauer festlegen können;
- e) in der Lage sein, Hilfsparameter (z. B. Ankopplungskräfte und Maschinendrehzahl) zu messen und zu berücksichtigen;
- f) in der Lage sein, zusätzliche Messungen zu definieren, um Ergebnisse auf Basis der routinemäßigen Datenerfassung zu verifizieren oder näher zu untersuchen, z. B. Intervall von Wiederholungsmessungen, Änderungen von Messbedingungen und
- g) in der Lage sein, Ergebnisse von Routineanalysen in Übereinstimmung mit technischen Regeln zu interpretieren, zu bewerten und ggf. zu beurteilen.

ANMERKUNG: Personen, die in Stufe II eingestuft sind, sind z. B. Messstellenleiter.

5.4 Stufe III

Eine Person der Stufe III weist detaillierte technische Kenntnisse und umfassende Erfahrungen in dem jeweiligen Bereich für unterschiedliche Messobjekte und Fragestellungen auf.

ANMERKUNG Es ist bekannt, dass verschiedene Fragestellungen zwingend die Kenntnis unterschiedlicher Aspekte der Schwingungsanalyse und von Zusatzparametern (z. B. Ankopplungskräfte) erfordern.

Personen, die in Stufe III eingestuft sind, benötigen alle Kenntnisse, Erfahrungen und Fähigkeiten von Personen der Stufe II und müssen darüber hinaus mindestens

- a) in der Lage sein, Personen der Stufen I und II fachlich zu führen und zu unterweisen;
- b) die geeignete Messeinrichtung einschließlich der Konzeption eines Überprüfungsverfahrens festlegen und auswählen können;
- c) Schwingungstheorie und Schwingungstechniken – einschließlich der Messung und der Interpretation von Mehrkanal-Spektralanalysen, wie z. B. Übertragungsfunktion, Phase und Kohärenz – anwenden können;
- d) Signalanalysen einschließlich Signalverarbeitung im Frequenz- und Zeitbereich inklusive Anwendungsgrenzen verstehen und ausführen können;
- e) die Eigenfrequenzen, Eigenschwingungsformen und Dämpfung von Systemen, Komponenten und Baugruppen ermitteln können;
- f) Betriebsschwingungsformen an Maschinen und damit verbundenen Strukturen bestimmen und korrektive Maßnahmen empfehlen können;
- g) Grundlagenkenntnisse über Schwingungssysteme z. B. Komponenten, Entkopplung, Dämpfung, Änderung von Steifigkeit oder Masse besitzen,
- h) nationale und internationale Normen und Spezifikationen interpretieren und bewerten können einschließlich dem nationalen Regelwerk, z. B. Verordnung;
- i) in der Lage sein, Besonderheiten der Betriebsbedingungen der Messobjekte zu analysieren und Minderungsmaßnahmen messtechnisch verifizieren können.

6 Zulassung (Einstufung)

6.1 Allgemeines

Um den Anforderungen dieser Norm gerecht zu werden, müssen Personen, die Schwingungsmessungen durchführen, für das jeweilige Fachgebiet eine Kombination aus Ausbildung, Schulung und Erfahrung aufweisen, die ausreicht, die Grundsätze und Verfahren nach Abschnitt 4 und Anhang A zu verstehen. Zur Zulassung (Einstufung) muss nicht der Nachweis einer formalen Ausbildung erbracht werden.

Die Stufen II und III setzen Kenntnisse des aktuellen Stands der Technik voraus. Die erfolgreiche Absolvierung einer technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung, z. B. an einer akkreditierten Bildungseinrichtung, einer Universität, Hochschule oder einer Technikerschule wird den Kandidaten, die eine Einstufung in die Stufen II oder III anstreben, empfohlen.

6.2 Schulung

Zur Beurteilung, ob für eine Zulassung die Anforderungen dieser Norm erfüllt sind, müssen die Kandidaten den schriftlichen Nachweis erbringen, dass sie eine Schulung (durch eine Schulungseinrichtung) basierend auf den Anforderungen nach Anhang A erfolgreich absolviert haben. Die Mindest-Schulungsdauer ist Tabelle 1 zu entnehmen. Die Schulung ist in Form von Vorlesungen, Demonstrationen, spezifizierten praktischen Übungen und/oder kontrolliertem Online-Selbststudium (maximal 50 % der Dauer in jeder Stufe laut Tabelle 1) zu gestalten. Jedes vom Schulungsträger veranlasste Online-Selbststudium (Fernstudium) muss von diesem vor dem Beginn der Schulung auf die Vermittlung der notwendigen Kenntnisse überprüft werden. Der Vermittlung von Kenntnissen und Wissen müssen praktische Übungen folgen, die vom Schulungsträger zu bewerten sind.

Tabelle 1 — Mindest-Schulungsdauer

Stufe I	Stufe II	Stufe III
30 h	Stufe I + 30 h	Stufe II + 30 h

Die Schulung kann in Teilgebiete entsprechend der Aufteilung in Bild 1, die in den Tabellen A.1 bis A.5 näher ausgeführt ist, gegliedert werden, muss aber die Anforderungen von Anhang A erfüllen. Die in Tabelle 1 angegebenen Dauern (in Stunden) beziehen sich auf die Schulungsinhalte der Tabellen A.1 und A.2 oder auf die Schulungsinhalte der Tabellen A.1 und A.3. Die Kernthemen der Normen aus Anhang A sind vom Schulungsträger zu verwenden, um den Wissensstand, der in den Lehrplan einfließt, erkennbar zu machen. Zusätzliche Quellen für technische Informationen sind im Literaturverzeichnis zu finden. Die Schulung muss auch Prüfungen enthalten, um sicherzustellen, dass der Inhalt verstanden wurde und die erforderlichen Nachweise bereitgestellt werden können.

6.3 Einstufung mit Schulungsabschlüssen oder mit Fachkompetenz

Die Einstufung erfolgt nach erfolgreichem Abschluss einer Prüfung nach Abschnitt 7. Zwischen den Prüfungen für aufeinanderfolgende Stufen müssen ausreichende Zeiträume der praktischen Erfahrung liegen.

Der erfolgreiche Abschluss einer Prüfung darf durch vorliegende Fachkompetenz, wie nachfolgend beschrieben, nach Ermessen der Bewertungsstelle ersetzt werden. Bei nachgewiesener Fachkompetenz darf die Bewertungsstelle die Stufe auch ohne Prüfung erteilen, siehe Abschnitt 10.

Eine direkte Einstufung in eine Stufe darf erfolgen, ohne die darunter liegenden Stufen erfolgreich absolviert zu haben, wenn der Nachweis der Fachkompetenz für die angestrebte und die darunterliegende Stufe nach Anhang A erbracht wird.

Wenn erhebliche Unterbrechungen der nachgewiesenen Praxis existieren, kann eine weitere Schulung, die von der Bewertungsstelle festgelegt wird, erforderlich sein.

Die Mindestanforderungen an die nachgewiesene Praxis der Fachkompetenz sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Mindestanforderungen an die nachgewiesene Praxis der Fachkompetenz

Stufe I Monate	Stufe II Monate	Stufe III Monate
18	36	60