

## Zum Thema

## Anästhesie-fokussierte Sonographie (AFS)



Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie &amp; Intensivmedizin

## Zusammenfassung

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) hat im Jahr 2011 erstmals Standards für die Anästhesie-fokussierte Sonographie (AFS) publiziert. Mittlerweile ist die perioperative Sonographie ein fester Bestandteil der Weiterbildung in der Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin. Der Bedarf für eine Kursreform leitete sich ursprünglich von der zunehmenden Bekanntheit der Verfahren und wachsenden Erfahrungen der Anästhesisten ab, erlangte aber mit dem Auftreten der Corona-Pandemie zusätzliche Bedeutung.

In den vorliegenden Publikationen veröffentlicht die DGAI die neue Struktur und die aktuellen Standards für die AFS-Kurse. Künftig ist es den Kursveranstaltern überlassen, ob sie die Kurse im traditionellen Format anbieten oder die auf der DGAI-Plattform angebotenen E-Learning-Module in ihr Angebot integrieren. Zudem wird ein Sonographie-Zertifikat eingeführt, das auf dem Besuch der AFS-Kurse und der elektronischen Erfolgskontrolle im Rahmen des modularen E-Learning basiert.

## Schlüsselwörter

Ultraschall – Gefäßsonographie – Regionalanästhesie – Notfallsonographie – Weiterbildung

## Keywords

Ultrasound – Vascular Ultrasound – Regional Anaesthesia – Emergency Sonography – Professional Education

► **Zitierweise:** Greim C-A, Weber SU, Göpfert M, Ender J, Schwemmer U, Seidel R et al: Zum Thema Anästhesie-fokussierte Sonographie (AFS). *Anästh Intensivmed* 2020;61:532–552. DOI: 10.19224/ai2020.532

## Summary

In 2011, the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (DGAI) for the first time published standards for sonography training courses, with a focus on anaesthesiology related ultrasound techniques (AFS Course System). Meanwhile, perioperative sonography has become an essential component in the educational curriculum of anaesthesia, intensive care and emergency medicine. The need for re-designing the course system originally derived from the growing sonographic experience of the anaesthesiological community, but is currently strongly supported by the course restrictions associated with the Corona pandemic.

The DGAI is now publishing the new standards for AFS training courses that implement various e-learning modules. The society leaves it to the course organisers, whether they offer a traditional course format or rather present a practical training course introduced by an e-learning course that can be attended from any place. In addition, a sonography certificate is introduced, based on the attendance of the AFS courses, and the successful participation in e-learning tests.

## Inhalt

<b>Verbandsmitteilung</b>	533
Aus dem Wiss. Arbeitskreis Ultraschall in der Anästhesiologie und Intensivmedizin:	
<b>Anästhesie-fokussierte Sonographie (AFS) – Neues AFS-Kurssystem, Integration des E-Learning, Einführung eines Sonographie-Zertifikats</b>	
C.-A. Greim · S.U. Weber · M. Göpfert	
<b>AFS – Modul 1:</b>	536
<b>AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie</b>	
M. Göpfert · J. Ender · S.U. Weber · C.-A. Greim	
<b>AFS – Modul 2:</b>	541
<b>AFS-Modul Neurosonographie</b>	
U. Schwemmer · C.-A. Greim · R. Seidel · J. Döffert · T. Steinfeldt · U. Frohnhoff · M. Göpfert · S.U. Weber	
<b>AFS – Modul 3:</b>	547
<b>AFS-Modul Notfallsonographie</b>	
S.U. Weber · A. Seibel · S. Sujatta · H.V. Groesdonk · C. Weißbrich · S.-C. Kim · J. Ender · M. Göpfert · C.-A. Greim	

## Anästhesie-fokussierte Sonographie (AFS) Neues AFS-Kurssystem, Integration des E-Learning, Einführung eines Sonographie-Zertifikats

C.-A. Greim<sup>1</sup> · S.U. Weber<sup>2</sup> · M. Göpfert<sup>3</sup>

# DGAInfo

Aus dem Wiss. Arbeitskreis  
Ultraschall in der Anästhesio-  
logie und Intensivmedizin

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Klinikum Fulda
- 2 Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin Heilig Geist-Krankenhaus, Köln-Longerich
- 3 Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Alexianer Hedwigkliniken, Berlin

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) hat im Jahr 2011 mit der Einführung eines zertifizierten Fortbildungsangebots die Grundlagen für eine strukturierte Ausbildung in der Sonographie für Anästhesisten, Notfall- und Intensivmediziner geschaffen. Die seinerzeit eingeführten Module setzen seitdem die inhaltlichen Standards in der Anästhesie-fokussierten Sonographie (AFS). Mittlerweile sind die anästhesiologischen Ultraschallverfahren in der Musterweiterbildungsordnung hinterlegt und werden künftig ein fester Bestandteil der Facharztweiterbildung sein.

Die AFS-Module werden jährlich von ca. 4.000 Anästhesisten absolviert (d.h. jährlich ca. 800 Teilnehmer pro Modul) und haben wesentlich zur Verbreitung der Sonographie im Fachgebiet beigetragen. Das zeigt sich daran, dass heute viele Kursteilnehmer bereits über Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen, wenn sie sich zu den Kursen anmelden. In den ersten Jahren nach Einführung des AFS-Systems wurde der Kursbesuch in erster Linie genutzt, um die Sonographie-Techniken kennenzulernen. Heute gleicht die Teilnahme insbesondere an den AFS-Kursen Gefäßsonographie und Neurosonographie nicht selten einem Erfahrungsaustausch unter Kollegen, die mit den Ultraschalltechniken schon längst vertraut sind. Vor diesem Hintergrund schien es dem Arbeitskreis Ultraschall geboten, das AFS-Modulsystem zu überarbeiten.

Weitere Überlegungen zu einer AFS-Reform adressierten die Art der Wissensvermittlung. Seit Bestehen der AFS-Kurse lässt sich ein Wandel in der Vermittlung von Lehrinhalten beobachten, der den eingeschränkten zeitlichen und personellen Ressourcen zum Angebot von Kursen ebenso geschuldet ist wie der begrenzten Verfügbarkeit von Fortbildungstagen der Krankenhausärzte. Die Verwendung moderner digitaler und elektronischer Medien im Sinne eines Blended Learning eröffnet neue didaktische Möglichkeiten, die in der sonographischen Ausbildung gut genutzt werden können [1,2,3].

Im reformierten AFS-Kurssystem wird das Blended Learning bzw. E-Learning künftig eine wichtige Rolle einnehmen. Die DGAI trägt damit der zunehmenden Ökonomisierung der Arbeitszeit Rechnung, ebenso wie dem wachsenden Ruf nach mehr Flexibilität in der persönlichen Fortbildung.

Die Reform des AFS-Kurssystems berücksichtigt auch die zunehmende Nachfrage der Kursteilnehmer nach einem Qualifikationsnachweis. Dieser besteht bis dato lediglich in einer Bescheinigung zur Teilnahme an einem zertifizierten Kurs, nicht aber in einer nachweisbaren Qualifikation im Sinne eines Zertifikats. Deshalb hat das Präsidium der DGAI beschlossen, ein Sonographie-Zertifikat einzuführen, das auf der Teilnahme an den Kursen sowie auf der kursbezogenen Absolvierung von AFS-E-Learning-Modulen einschließlich einer Erfolgskontrolle beruht.

### Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

### Neues AFS-Kurssystem

Die bisherigen Modulkurse AFS 1 bis 5 werden inhaltlich und strukturell künftig durch die folgenden Module ersetzt:

- **AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie**
- **AFS-Modul Neurosonographie**
- **AFS-Modul Notfallsonographie**
- **AFS-Modul Intensivmedizin (geplant ab 2022)**

Die Kurse erstrecken sich jeweils über einen halben bis einen ganzen Tag. Sie können wie bisher im **traditionellen Kursformat** durchgeführt oder alternativ in einem **Blended-Learning-Format** angeboten werden, das die Vorteile des E-Learning in die Veranstaltung integriert.

Die Kursinteressenten können sich künftig entscheiden, ob sie einem herkömmlichen Kurs mit ca. 50% Frontalunterricht und ca. 50% Praktische Übungen beiwohnen möchten, oder ob sie einen zeitlich gestrafften Kurs besuchen, für

den sie vorab ein E-Learning-Programm absolvieren müssen.

Die Veranstaltungen beider Kursformate sind auf das neue AFS-Zertifikat anrechenbar (siehe unten). Die Kursveranstalter und Kursleiter der Veranstaltungen im Blended-Learning-Format stellen sicher, dass die Kursteilnehmer vor der Veranstaltung am E-Learning teilgenommen und die Erfolgskontrolle absolviert haben. Die DGAI-E-Learning-Module können auch als Teil der eigenen Veranstaltung angeboten werden. In diesem Fall erwirbt der Kursveranstalter die Lizenzen im Vorfeld über die Geschäftsstelle der DGAI.

### Blended Learning mit E-Learning

Unter Blended Learning versteht man die Kombination von traditionellen Vortragsformaten (Frontalunterricht mit Dia-Präsentationen) mit einem vor- oder nachgeschalteten E-Learning, bei dem elektronische und digitale Medien zum

Einsatz kommen (Integration eines elektronischen Lernprogramms). Das E-Learning bietet einen Raum für selbstbestimmtes Lernen an einer vernetzten digitalen Arbeitseinheit (PC, Tablet, Smartphone etc.), sowohl zuhause, am Arbeitsplatz oder unterwegs. Gleichzeitig entlastet dieses Lernformat den herkömmlichen Kurs um zahlreiche Frontalvorträge und erlaubt eine zeitliche Straffung der Präsenzkurse mit Konzentration auf die praktischen Übungen.

Die E-Learning-Programme im neuen AFS-Kurssystem beinhalten Lernerfolgskontrollen, deren erfolgreicher Abschluss elektronisch oder papiergebunden bescheinigt wird. Der erfolgreiche Abschluss berechtigt gemeinsam mit dem Besuch der Präsenzveranstaltungen und dem Nachweis praktischer Erfahrungen zum Erwerb des neu eingeführten AFS-Zertifikats (Abb. 1).

Die Lernerfolgskontrollen müssen bei Kursteilnahmen im Blended-Learning-

Abbildung 1

The screenshot shows a web portal for CME-Anästhesiologie. The header includes the title and navigation links like 'INFO', 'A&I', 'KURSANGEBOT', and 'SHOP'. The main content area is titled 'Kursangebot' and features a list of categories with expandable arrows. The categories listed are:

- Anästhesiologie & Intensivmedizin**: These courses are certified with 1-4 CME points by the BÄK. For BDA/DGAI members, the course offering is free. Non-members pay 5,- Euro. Note: To use this object, you must be logged in and have the appropriate access rights.
- CIRS-AJNS Basisschulung**: CIRSmedical Anästhesiologie - A joint project of BDA/DGAI and the German Center for Quality in Medicine (AZQ). Note: To use this object, you must be logged in and have the appropriate access rights.
- Ecomed**: Note: To use this object, you must be logged in and have the appropriate access rights.

Der Zugang zum AFS-E-Learning wird in Kürze eingerichtet und erfolgt künftig über das E-Learning Portal mit dem Kursangebot der DGAI, des BDA und der DAAF <https://www.dgai.de/fortbildungen/E-Learning.html>

Format im Vorfeld der Kurse absolviert werden. Sie lassen sich unabhängig vom Besuch eines AFS-Kurses auch zur eigenen CME-Weiterbildung nutzen. Die Gebühren für das AFS-E-Learning werden durch die DGAI festgesetzt.

### Zertifizierung der AFS-Kurse

Wie bisher werden die AFS-Kurse durch die DGAI zertifiziert, wenn sie den Vorgaben entsprechen. Als Grundlage hierfür gelten die in der vorliegenden Ausgabe von A&I vorgestellten überarbeiteten zeitlichen, strukturellen und inhaltlichen Standards der Kurse. Die Kurse können im traditionellen Format, alternativ im Blended-Learning-Kursformat angeboten werden.

Die Anträge auf eine Kurszertifizierung werden unter Vorlage des Programms formlos bei der DGAI-Geschäftsstelle gestellt. Als Vertragspartner der DGAI soll eine natürliche Person benannt sein, in aller Regel der weiterbildungsermächtigte Arzt, der als Veranstalter auftritt, oder eine juristische Person, z.B. eine Kongressorganisation, die vom weiterbildungsermächtigten Arzt mit der Organisation der Veranstaltung beauftragt ist.

Die von der DGAI zertifizierten Kurse müssen durch ein entsprechendes Label der DGAI auf der Programmbroschüre der Veranstaltung als solche erkennbar sein. Das Label wird dem Veranstalter von der DGAI-Geschäftsstelle zur Verfügung gestellt, nachdem die zuständige Fachkommission des AK Ultraschall das Kursprogramm zur Zertifizierung freigegeben hat. Das Label darf nur für DGAI-zertifizierte Kurse verwendet werden.

Die Teilnahmebescheinigungen für die Kurse werden von der DGAI-Geschäftsstelle ausgestellt. Hierfür müssen die Listen mit akademischem Titel, Namen

und Vornamen der Teilnehmer der DGAI-Geschäftsstelle bis spätestens zwei Wochen vor dem Veranstaltungstermin zugegangen sein. Für den Zertifizierungsprozess wird pro Teilnehmer pro Kurs eine Gebühr nach Maßgabe der DGAI erhoben.

### Einführung eines Sonographie-Zertifikats (AFS-Zertifikat)

Das neue **AFS-Zertifikat** wird als personalgebundener Kompetenznachweis für die Anästhesie fokussierte Sonographie eingeführt. Für seine Erlangung sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- Nachweis der Teilnahme an den zertifizierten AFS-Kursen „Grundlagen und Gefäßsonographie“, „Neurosonographie“ und „Notfallsonographie“. Im Rahmen einer Übergangsregelung werden die Besuche der bisher angebotenen Kurse in der AFS-Seminarreihe (AFS 1, 2, 3, 4 und 5) bis zum 31.12.2022 auf das Zertifikat anerkannt.
- Nachweis der Teilnahme am AFS-E-Learning der DGAI mit erfolgreichem Abschluss der Erfolgskontrollen
- Nachweis von selbstständig durchgeführten Sonographie-gestützten Techniken und Untersuchungen mit folgenden Mindestzahlen, die durch den Antragsteller unterschrieben bestätigt und durch einen weiterbildungsbefugten Dienstvorgesetzten bescheinigt werden:
  - 20 ZVK-Anlagen
  - 10 arterielle Kanülierungen
  - 15 regionalanästhesiologische Blockaden der oberen Extremität
  - 15 regionalanästhesiologische Blockaden der unteren Extremität
  - 20 Untersuchungen zum Ausschluss eines Pneumothorax
  - 20 e-FAST-Untersuchungen.

Der Antrag auf Ausstellung des Zertifikats wird unter Vorlage der erforderlichen Unterlagen bei der Geschäftsstelle der DGAI gestellt. Die Unterlagen werden von der zuständigen Fachkommission des AK Ultraschall geprüft und zur Bewilligung des Antrages freigegeben.

**(Stand 31.10.2020)**

### Literatur

1. Sauter A, Sauter W: Blended Learning. Effiziente Integration von E-Learning und Präsenztraining. Neuwied: Luchterhand 2004
2. Jang T, Kryder G, Sineff G, et al: The technical errors of physicians learning to perform focused assessment with sonography in trauma. *Acad Emerg Med* 2012;19:98–101. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2011.01242.x
3. Ender JK, Seidel R, Brendgen S, Heiden A, Strumpf J, Schröder A et al: Entwicklung eines integrierten Blended-Learning-Curriculums zum Erlernen von anästhesiologisch fokussierter Sonographie. *Anästhesiologie Intensivmedizin* 2020;61:358–364. DOI: 10.19224/ai2020.358.

### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. med.  
Clemens-A. Greim**



Klinik für Anästhesiologie,  
Intensiv- und Notfallmedizin  
Klinikum Fulda  
Pacelliallee 4  
36043 Fulda, Deutschland  
Tel.: 0661 846041

E-Mail: greim@klinikum-fulda.de  
ORCID-ID: 0000-0002-0298-6999

## Anästhesie-fokussierte Sonographie (AFS) – Modul 1

## AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie

M. Göpfert<sup>1</sup> · J. Ender<sup>2</sup> · S.U. Weber<sup>3</sup> · C.-A. Greim<sup>4</sup>

Die seit 2011 von der DGAI angebotene zertifizierte Fortbildung in der Anästhesie-fokussierten Sonographie (AFS) mit fünf themenbezogenen Modulen (AFS 1–5) wurde durch den Wissenschaftlichen Arbeitskreis Ultraschall der DGAI in Zusammenarbeit mit weiteren Experten überarbeitet. Ziel war es, die Lehrinhalte und die Kursstruktur an aktuelle Anforderungen anzupassen und die Möglichkeit eines integrierten Lernens zu schaffen, bei dem die theoretischen Lehrinhalte durch E-Learning und die praktischen Fertigkeiten in einem auf das Handwerk ausgerichteten Präsenzkurs vermittelt werden.

Die bisherigen AFS-Module 1 und 2, welche die wichtigsten Inhalte zur Physik und Technologie der Sonographie sowie die Grundlagen zur sonographie-gesteuerten Gefäßpunktion enthielten [1,2], wurden zu einem neuen integralen Ausbildungsbestandteil umstrukturiert. Im reformierten AFS-Modulsystem sind die früheren Module 1 und 2 nun unter dem Namen AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie zusammengeführt. Das neue Modul vermittelt die technischen und physikalischen Grundlagen, Informationen zur Bildoptimierung und Schallkopfführung sowie Anweisungen zur Hygiene und Dokumentation bei der Anwendung sonographischer Arbeitstechniken. Weiterhin werden die Techniken zur ultraschallgesteuerten Gefäßpunktion und Grundlagen zur Gefäßdiagnostik abgehandelt.

1 Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Alexianer St. Hedwig Kliniken, Berlin

2 Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Herzzentrum Leipzig

3 Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Heilig Geist-Krankenhaus GmbH, Köln

4 Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Klinikum Fulda

## Rahmenbedingungen

Der Kurs wendet sich vorrangig an die Zielgruppe der Ärztinnen und Ärzte im ersten bis dritten Weiterbildungsjahr zum Facharzt für Anästhesiologie. Es werden keine theoretischen Vorkenntnisse oder praktischen Erfahrungen in der Anwendung der Sonographie vorausgesetzt. Dieser Kurs soll die erforderlichen theoretischen und praktischen Grundkenntnisse der Sonographie zum Absolvieren der weiteren AFS-Ausbildungsmodule vermitteln. Weiterhin werden Kenntnisse zur Durchführung ultraschallgesteuerter Gefäßpunktionen und Grundlagen der Gefäßdiagnostik übermittelt und in praktischen Übungen an Probanden trainiert. Zur Optimierung des praktischen Lernerfolges werden Übungen zur Nadelführung an Punktionsphantomen und biologischen Materialien dringend empfohlen.

Den Kursveranstaltern werden zwei Möglichkeiten zur Durchführung eines AFS-Kurses Grundlagen und Gefäßsonographie geboten. Der Kurs kann entweder in einem Blended-Learning-Format bestehend aus einem E-Learning-Teil und einem halbtägigen Praxiskurs angeboten werden oder im herkömmlichen Format eines eintägigen Kurses mit Frontvorträgen und praktischen Übungen.

## Modulinhalte und Kursstruktur

## Lernziele

Der Kurs zum **AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie** soll die Teilnehmer zur fundierten Bedienung eines Ultraschallgerätes und zur technischen Durchführung einer Sonographie befähigen. Die ultraschallgesteuerte Gefäßpunktion wird in Theorie und praktischen Übungen trainiert. Dazu werden

die Grundlagen der Gefäßdiagnostik vermittelt. Zusätzlich zu den Kerninhalten werden fakultative Anwendungen der anästhesiologisch assoziierten Sonographie behandelt, die der Veranstalter aus verschiedenen Themenbereichen frei wählen kann (Tab. 1).

## Themen

Das neue **AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie** setzt sich aus essenziellen Inhalten (Kerninhalte) und fakultativen Themen zusammen. Im ersten Teil werden die Grundlagen der Sonographie inklusive Schallwellenphysik und Bildzeugungstechnologie vermittelt sowie die Artefakte erklärt. Im zweiten Teil werden die Identifizierung und die Befunderhebung bei Blutgefäßen inklusive Dokumentation, verschiedene Punktions- und Punktionsorte sowie die Mechanismen zur Lagekontrolle und Komplikationserkennung aufgezeigt. Diese beiden Themenblöcke bilden die Kerninhalte des Moduls ab (Tab. 2).

In einem dritten Teil können die Kursveranstalter aus verschiedenen Themenbereichen wählen. Die Wahl und Gestaltung dieser fakultativen Inhalte liegt in der Hand des Veranstalters. Für eine Auswahl der optionalen Themen siehe Tabelle 2.

Der Praxisteil des AFS-Kurses Grundlagen und Gefäßsonographie beinhaltet die Geräteeinweisung und -bedienung, die Anwendung der physikalischen Prinzipien zu einer optimalen Bildaufnahme sowie die praktischen Übungen zur Sonographie-gesteuerten Nadelführung bei Gefäßpunktionen und fakultative Anwendungen (Tab. 3).

Tabelle 1

Lernziele zu Grundkenntnissen und Basisfertigkeiten in der sonographischen Befunderhebung und Sonographie-gestützten Gefäßpunktion.

### AFS Grundlagen und Gefäßsonographie: Lernziele

Nr. 1	Thema	Nr. 2	Lernziel: Der Kursteilnehmer / die Kursteilnehmerin besitzt Basiskenntnisse / -fertigkeiten zu
1	Physikalische Grundlagen	1	Schallentstehung, Terminologie (Frequenz, Amplitude etc.), Bildgebung etc.
		2	B-Mode: Bildoptimierung, Fokussierung, Tiefenausgleich etc.
		3	M-Mode: eindimensionale zeitliche Auflösung
		4	Doppler-Verfahren: Identifizierung und Charakterisierung von Blutflüssen
2	Anatomische Grundlagen	1	Anatomie, Topographie und Sonoanatomie
3	Ultraschallgeräte und Sondenführung	1	Apparative Ausstattung und Sondenführung
4	Hygiene	1	Grundlagen und Praxis bei sonographiegesteuerten Punktionen
5	Nadelführungstechniken	1	Kurz- und Längsachsendarstellung von Blutgefäßen, In-Plane (IP), Out-of-Plane (OOP)
6	Zentralvenöse Punktionen	1	Indikationen, Kontraindikationen und Zugangswege
		2	Komplikationspotenzial der Zugangswege über V. jugularis interna, V. subclavia und V. femoralis
		3	Anatomie, Topographie und Pathologie bei intravasalen Thromben
		4	Sonographische Darstellung und Durchführung
		5	Sonoanatomie der Thoraxwand und Ausschluss Pneumothorax
7	Arterielle Punktionen	1	Indikationen, Kontraindikationen und Zugangswege, Topographie, sonographische Darstellung und Durchführung
8	Peripher-venöse Punktionen	1	Darstellung tiefliegender Venen am Unterarm und Cubitalvenen
9	Artefakte	1	Prinzipien und Entstehung
		2	Nutzen der Artefakte für morphologische und funktionelle Informationen
Plus	Fakultative Anwendungen	1	Wahl aus verschiedenen Themenbereichen wie Kompressionssonographie, Darstellung der Aorta, Darstellung der Vena cava inferior im Rahmen einer Volumenstatus-Erhebung, Visualisierung von nebenbefundlichen Carotisstenosen oder -plaques

Tabelle 2

Inhaltliche Vorgaben für das Programm des AFS-Kurses Grundlagen und Gefäßsonographie.

### AFS Grundlagen und Gefäßsonographie: Kerninhalte und fakultative Themen

Nr. 1	Thema	Nr. 2	Inhalte
1	Technische Grundlagen	-	
	Physikalische Prinzipien	1	Akustische Wellenlehre, Schallerzeugung etc.
	Sonographische Technologie	2	US-Signalverarbeitung, Schallkopftechnologie, Schallsonden, M-mode, B-mode etc.
	Sonoanatomie und Artefakte	3	Sonomuster von Blutgefäßen, Nerven, Muskulatur, Knochen, Leber sowie Lunge bzw. Pleura
	Doppler-Sonographie	4	Identifizierung von Blutströmungen und Einführung in die Geschwindigkeitsmessung
2	Gefäßsonographie	-	
	Identifizierungs- und Punktionstechniken	1	Gefäßpulsationen, Farb-Doppler, IP, OOP, Hygiene etc.
	Zentrale Zugänge	2	Datenlage, topographische Beziehungen, Komplikationspotenzial (Fehlpunktion, Infektion etc.)
	Lagekontrolle	3	Katheterverlauf bis obere VCS von suprasternal, zentrale Katheterlage mittels Echo
	Sonoanatomie Thorax	4	Ausschluss Pneumothorax
	Arterielle Gefäße	5	Datenlage, topographische Beziehungen
Periphere Venen	6	Beispiele, z.B. Adipositas permagna	
3	Pathologische Nebenbefunde	1	Identifizierung von Thromben und Plaques und Abgrenzung gegen Artefakte
4	Dokumentation	1	Befundsicherung, technische Speicheroptionen
Plus	Fakultative Anwendungen	1	Wahl aus verschiedenen Themenbereichen wie Kompressionssonographie, Darstellung der Aorta, Darstellung der Vena cava inferior im Rahmen einer Volumenstatus-Erhebung, Visualisierung von nebenbefundlichen Carotisstenosen oder -plaques

**Tabelle 3**

Thematische Vorgaben für die praktischen Übungen im AFS-Kurs Grundlagen und Gefäßsonographie.

### AFS Grundlagen und Gefäßsonographie: Praktische Übungen

Nr. 1	Thema	Nr. 2	Anwendungen
1	Technische Grundlagen und Gerätekunde	1	Geräteinsatz, Einstellungen von Gain, Fokus, Dynamic Range, TGC etc.
		2	Ankopplung der Schallsonde
2	Bildgebung und Schallkopfführung	1	Übungen am biologischen Modell und an Punktionsmodellen
		2	Übungen am Probanden inkl. Lagerung
		3	Darstellung von Blutgefäßen, Nerven, Muskulatur, Knochen, Leber sowie Lunge bzw. Pleura
		4	Identifikation von Venen und Arterien u.a. mittels Doppler-Sonographie
3	Organisation des Arbeitsplatzes	1	Ergonomisches Arbeiten, Position des Sonographie-Systems, Lagerung des Patienten etc.
		2	Demonstration der hygienekonformen Sonographie (sterile Abdeckung, Schutzhüllen etc.)
4	Sonographie von Leit- und Zielstrukturen  Obligate Übungen	-	Sondenmanöver und In-Plane- und Out-of-Plane-Darstellung der zentralvenösen Gefäße und Arterien
		1	Vena jugularis interna
		2	Vena subclavia
		3	Vena femoralis
		4	Arteria radialis
		5	Arteria ulnaris
		6	Arteria brachialis
		7	Arteria femoralis
		8	Arteria axillaris
		9	Pleuragleiten apikale, ventrale und laterale Thoraxpunkte
Plus	Fakultative Übungen	10	Darstellung von Venen im Rahmen einer Kompressionssonographie
		11	Darstellung der Vena cava inferior im Rahmen einer Volumenstatus-Erhebung
		12	Visualisierung von Carotisstenosen als Nebenbefund
		13	Darstellung der Aorta

### Kursformate

Das neue AFS-Modul **Grundlagen und Gefäßsonographie** wird künftig in zwei verschiedenen Kursformaten angeboten. Der traditionelle Kurs entspricht weitgehend dem bisherigen Angebot einer Kombination der alten AFS-Kurse zu den Modulen 1 und 2 über den Zeitraum eines Tages. Der Blended-Learning-Kurs kombiniert einen halbtägigen Praxiskurs mit einem vorgeschalteten E-Learning, das an einem PC-Arbeitsplatz, einem Tablett oder Smartphone (iOS oder Android), beispielsweise zuhause oder unterwegs, absolviert werden kann.

### Blended-Learning-Kursformat

Der Blended-Learning-Kurs besteht aus einem E-Learning und einem halbtägigen praktischen Übungskurs. Die Teilnehmer

an diesem Kurs erhalten im Vorfeld des Kurses einen Zugang zu einem interaktiv aufgebauten E-Learning-Modul der DGAI, das eine Erfolgskontrolle in Form von Testfragen beinhaltet.

Der erfolgreiche Abschluss der Erfolgskontrolle ist eine Eingangsvoraussetzung zur Teilnahme an der Präsenzveranstaltung und muss dem Veranstalter vor der Kursteilnahme nachgewiesen werden. Der Testabschluss wird darüber hinaus für das von der DGAI angebotene Zertifikat „Anästhesie-fokussierte Sonographie“ (AFS-Zertifikat) anerkannt.

Das E-Learning der DGAI für das **AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie** vermittelt die theoretischen Kenntnisse zur Teilnahme am praktischen Ausbildungsteil. Es behandelt u.a. die erforderlichen Kenntnisse zu einer kompetenten Gerätebedienung, zur Bild-

entstehung und Optimierung, zur Artefakt-Erkennung und zur Dokumentation der erhobenen Befunde. Weiterhin wird das Procedere für ultraschallgesteuerte Punktionsvorgänge unter sterilen Kautelen dargestellt. Das E-Learning-Modul präsentiert zudem die Sonoanatomie von arteriellen und venösen Gefäßen sowie unterschiedliche Punktionstechniken und Grundfertigkeiten zum Ausschluss eines Pneumothorax nach ZVK-Anlage.

Die Kerninhalte werden interaktiv präsentiert (Abb. 1) und der Lernerfolg in einem abschließenden Abschlusstest (Abb. 2) evaluiert.

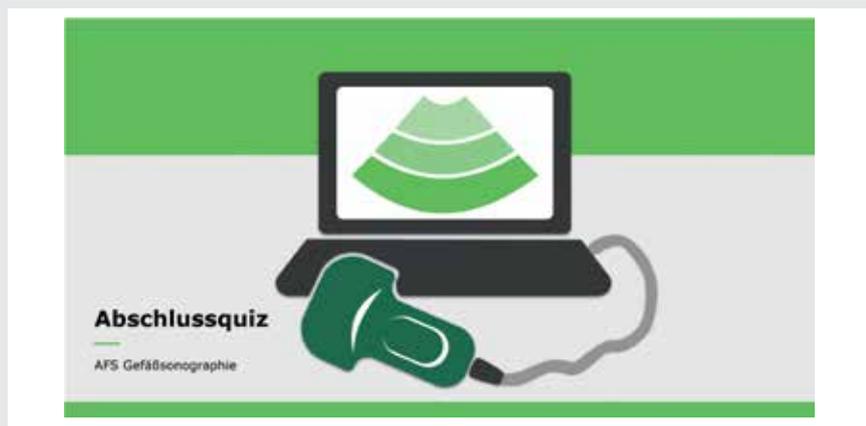
Bei fehlerhaften Antworten im Abschlusstest wird durch einen Link die Wiederholung der zugehörigen Lerninhalte angeboten (Abb. 3).

Abbildung 1



Die Kerninhalte des Moduls werden mittels Text und Beispielvideos vermittelt.

Abbildung 2



Die Erfolgskontrolle besteht aus Testfragen zu den vorher abgehandelten Themen.

Abbildung 3



Bei falscher Beantwortung der Fragen wird ein Link zum Kapitel mit dem zugehörigen Lehrinhalt angeboten.

Die Teilnahme an dem E-Learning kann in mehreren zeitlich getrennten Schritten erbracht werden. Nach erfolgreichem Abschluss erhält der Teilnehmer einen Nachweis, der Eingangsvoraussetzung für die Teilnahme an der Präsenzveranstaltung ist.

In der Präsenzveranstaltung (Praktischer Übungskurs) trainiert der Kursteilnehmer über einen Zeitraum von ca. 4 Stunden an Probanden und Punktionsphantomen, ggf. an biologischen Präparaten. An jedem Sonographie-Trainingsplatz werden pro Instruktor maximal 5 Teilnehmer unterrichtet.

### Traditionelles Kursformat

Das AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie kann weiterhin im konventionellen Format mit Frontalvorträgen und praktischen Übungen über eine Zeitdauer von ca. 8 Zeitstunden ohne Pausen angeboten werden. Der Anteil an Praxisübungen muss ca. 4 Stunden umfassen. Die einzelnen Vorträge zur Theorie sollen eine Dauer von jeweils 30 min inklusive Diskussion nicht überschreiten. Sie müssen die Kerninhalte des Moduls abbilden und durch die in Tabelle 2 gelisteten fakultativen Themen ergänzt werden. Für den Praxisteil muss eine Quote von max. 5 Teilnehmern pro Instruktor und Sonographie-Trainingsplatz eingehalten werden.

### Modellprogramm

Die inhaltlichen Vorgaben für das Programm des AFS-Kurses Grundlagen und Gefäßsonographie finden sich in Tabelle 2 und gelten für beide Kursformate.

### Blended-Learning-Kurs

#### (1/2-Tages-Kurs mit vorgeschaltetem E-Learning)

Im neuen Kursformat zum AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie wird die Präsenzzeit durch das zuvor durchgeführte E-Learning mit der integrierten Lernerfolgskontrolle auf einen halben Tag reduziert (Tab. 4).

Der Zeitbedarf für das E-Learning beträgt ca. 3 Stunden und kann zeitlich fraktioniert von zuhause absolviert werden.

**Tabelle 4**

Modell-Programm des Blended-Learning-Kursangebots mit vorgeschaltetem E-Learning.

**AFS Grundlagen und Gefäßsonographie:  
Blended-Learning-Kursformat (1/2-Tages-Kurs)**

Uhrzeit	Theorie (min)	Praxis (min)	Thema
16:00 – 16:10			Begrüßung und Einführung
16:10 – 16:40		30	Einweisung Sono-System, Schallsonden, Ankopplung, Bildoptimierung (Gain, Fokus etc.)
16:40 – 17:10		90	Übungen an Modellen und Probanden: Gefäß-, Gewebe- und Organstrukturen
17:10 – 18:40		90	Ergonomisches Arbeiten, Hygiene, Gefäßkanülierung, Pneuausschluss nach ZVK-Anlage
18:40 – 19:10			Pause
19:10 – 19:30	20		Fakultative Themen, z.B. Vena cava inferior, Kompressionssonographie
19:30 – 20:00		30	Fakultative Übungen, z.B. Kompressionssonographie, Vena cava inferior
20:00 – 20:30			Abschlussbesprechung

**Tabelle 5**

Modell-Programm des Moduls Grundlagen und Gefäßsonographie im herkömmlichen Format.

**AFS Grundlagen und Gefäßsonographie: Traditioneller Kurs (1-Tages-Kurs)**

Uhrzeit	Theorie (min)	Praxis (min)	Thema
09:00 – 09:10			Begrüßung und Einführung
09:10 – 10:30	80		Technische Grundlagen Physikalische Prinzipien Sonographische Technologie Sonoanatomie und Artefakte Doppler-Sonographie
10:30 – 11:00		30	Einweisung Sono-System, Schallsonden, Ankopplung, Bildoptimierung (Gain, Fokus etc.)
11:00 – 12:30		90	Übungen an Modellen und Probanden: Gefäß-, Gewebe und Organstrukturen
12:30 – 13:30			Pause
13:30 – 14:50	80		Gefäßsonographie Identifizierungs- und Punktionstechniken Zentrale Zugänge Lagekontrolle Sonoanatomie Thorax Arterielle Gefäße Periphere Venen
14:50 – 15:00	10		Identifizierung von Thromben und Plaques und Abgrenzung gegen Artefakte
15:00 – 16:30		90	Ergonomisches Arbeiten, Hygiene, Gefäßkanülierung, Pneuausschluss nach ZVK-Anlage
16:30 – 16:40	10		Dokumentation
16:40 – 17:00	20		Fakultative Themen, z.B. Vena cava inferior, Kompressionssonographie
17:00 – 17:30		30	Übungen zu fakultativen Themen
17:30 – 18:00			Abschlussbesprechung

Die Lernerfolgskontrolle im E-Learning stellt einen integralen Bestandteil dieses Kurskonzeptes dar und muss dem Veranstalter vor dem Besuch des Präsenzkurses nachgewiesen werden. Der erfolgreiche Testabschluss wird für das von der DGAI angebotene Zertifikat „Anästhesie-fokussierte Sonographie“ (AFS-Zertifikat) anerkannt.

Den Veranstaltern bleibt es überlassen, mit welchen fakultativen Themen die praktischen Übungen in Theorie und Praxis ergänzt werden. Vorschläge finden sich in den Tabellen 1 und 3.

**Traditioneller Kurs  
(1-Tages-Kurs)**

In Tabelle 5 wird exemplarisch ein ohne Pausen ca. 8-stündiges Ein-Tages-Programm zum AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie im konventionellen AFS-Kursformat dargestellt. Die Einzelvorträge sind mit einer Dauer von 20–30 min inklusive Diskussion angesetzt. Die theoretisch vermittelten Lerninhalte werden im Verlauf des Moduls durch praktische Übungen an Phantomen oder Probanden vertieft (Tab. 5).

Eine Anpassung des Programms an die eigene Tages- und Ablauforganisation ist unter der Voraussetzung möglich, dass die vorgegebenen Lehrinhalte detailliert abgebildet sind und die vorgegebene Struktur zu mindestens 80% umgesetzt wird. Das Kursangebot kann auf 2x4 Stunden ohne Pausen halbiert werden.

**Qualifikation der Kursdozenten  
und Instruktoren**

Die Instruktoren und Dozenten dieses Moduls müssen für beide Kursformate über fundierte theoretische und praktische Kenntnisse in der Bedienung von Ultraschallgeräten, der sonographischen Darstellung von anatomischen Strukturen, der Identifikation von Artefakten und in der Bildoptimierung verfügen. Sichere Erfahrung in der ultraschallgesteuerten Punktionstechnik von Gefäßen und in den Grundlagen der Gefäßdiagnostik werden vorausgesetzt. Die Qualifikation der Instruktoren ist durch den Kursveranstalter zu verifizieren. Als

Mindestvoraussetzung ist für die Dozenten und Instruktoren der Teilnahmeanachweis an den AFS-Kursen 1 und 2 oder an einer äquivalenten Ausbildung erforderlich. Die theoretischen Qualifikationen der Dozenten und Instruktoren müssen mit nachprüfbarer praktischer Erfahrung ergänzt werden.

Zur Unterstützung der didaktischen Fähigkeiten der Instruktoren und Dozenten ist die vorausgehende Teilnahme an einem „Train-The-Trainer“-Kurs oder die Erlangung vergleichbarer didaktischer Qualifikationen (z.B. akademisches Dozententraining) wünschenswert.

Für den Kursleiter ist die fachliche und didaktische Qualifikation beim Sprecher des wissenschaftlichen Arbeitskreises Ultraschall der DGAI nachzuweisen. Zur Zertifizierung eines geplanten Kur-

ses ist ein detaillierter Ablaufplan mit Nennung der Instruktoren und geplanter Teilnehmerzahl vorzulegen. Über die Zulassung/Anerkennung eines geplanten Kursprogrammes entscheidet der Sprecher des wissenschaftlichen Arbeitskreises Ultraschall der DGAI.

### Literatur

1. Bleise S, Einhaus F, Broscheit J, Greim CA: DGAI-zertifizierte Seminarreihe Anästhesie Fokussierte Sonographie, Modul 1: Grundlagen der Sonographie. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2011;46:750–754
2. Trautner H, Markus CK, Steinhübel B et al: DGAI-zertifizierte Seminarreihe Anästhesie Fokussierte Sonographie, Modul 2: Gefäßsonographie. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2011;46:756–759.

### Korrespondenzadresse

**Priv.-Doz. Dr. med. Matthias Göpfert**



Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin

Alexianer St. Hedwig Kliniken

Große Hamburger Str. 5-11  
10115 Berlin, Deutschland

Tel.: 030 2311-2511

E-Mail: m.goepfert@alexianer.de

## Anästhesie-fokussierte Sonographie (AFS) – Modul 2

### AFS-Modul Neurosonographie

U. Schwemmer<sup>1</sup> · C.-A. Greim<sup>2</sup> · R. Seidel<sup>3</sup> · J. Döffert<sup>4</sup> · T. Steinfeldt<sup>5</sup> · U. Frohnhoff<sup>6</sup> · M. Göpfert<sup>7</sup> · S.U. Weber<sup>8</sup>

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) hat im Jahr 2011 durch das Angebot zur zertifizierten Fortbildung in der Anästhesie-fokussierten Sonographie (AFS) mit fünf themenbezogenen Modulen

- 1 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Kliniken des Landkreises Neumarkt i.d.OPf.
- 2 Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Klinikum Fulda
- 3 Klinik für Anästhesiologie, HELIOS Klinikum Schwerin
- 4 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Kliniken Calw
- 5 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Diakonie-Klinikum Schwäbisch Hall
- 6 Ulrich Frohnhoff-Kliniken, Anästhesiologische Klinik, Christophorus-Kliniken, Coesfeld
- 7 Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Alexianer St. Hedwig Kliniken, Berlin
- 8 Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Heilig Geist-Krankenhaus GmbH, Köln

die Grundlagen für eine strukturierte Ausbildung in der Sonographie für Anästhesisten, Notfall- und Intensivmediziner geschaffen. Im eintägigen AFS-Modul 3 werden seitdem die sonographischen Grundlagen der Regionalanästhesie vermittelt [1]. Mittlerweile hat sich der Einsatz der Sonographie in der Regionalanästhesie ausgeweitet und einen neuen Stellenwert erlangt, sodass die inhaltliche Aktualisierung des Moduls sich an den Erfahrungen der Anwender und Kursveranstalter orientieren konnte. Grundsätzlich bleibt jedoch festzuhalten, dass sich eine Bewertung einiger in das Modul aufgenommenen Blockaden erst über die notwendigen Studiendaten entwickeln muss und spätere Aktualisierungen nach sich ziehen wird.

Im neuen AFS-Modulsystem wird das bisherige AFS-Modul 3 unter dem Namen **AFS-Modul Neurosonographie** weitergeführt. Als Novum wird im überarbeite-

ten Modul die Option eines integrierten Lernens im Sinne des Blended Learning eingeführt. Das Blended-Learning-Kursformat hat sich im Bereich der Neurosonographie-Ausbildung bereits bewährt und sich als adäquates Mittel zur Wissensvermittlung erwiesen [2].

### Rahmenbedingungen

Gegenüber dem Vorgänger hat das neue **AFS-Modul Neurosonographie** eine inhaltliche Überarbeitung erfahren, in die der aktuelle wissenschaftliche Kenntnisstand eingeflossen ist. Das Modul richtet den Fokus auf die klinisch derzeit häufig angewendeten Blockadetechniken in der Regionalanästhesie und vermittelt Grundkenntnisse und Basisfertigkeiten.

Der Kurs wendet sich vorrangig an die Zielgruppe der Kolleginnen und Kollegen im ersten bis dritten Weiterbildungsjahr in der Anästhesiologie und an solche

mit keinen bis geringen Vorkenntnissen in der ultraschallgesteuerten Regionalanästhesie. Die vorherige Teilnahme am AFS-Modul Grundlagen und Gefäßsonographie, in dem auch die Grundlagen der Sonographie vermittelt werden, oder an einem Kurs mit vergleichbarem Ausbildungsinhalt wird vorausgesetzt.

Die Kursveranstalter haben künftig alternative Möglichkeiten zur Durchführung eines AFS-Kurses Neurosonographie. Der Kurs kann entweder in einem Blended-Learning-Format bestehend aus einem E-Learning-Teil und einem halbtägigen Praxiskurs angeboten werden oder im herkömmlichen Format eines eintägigen Kurses mit Frontalvorträgen und praktischen Übungen.

### Modulinhalte und Kursstruktur

#### Lernziele

Der Kurs zum neuen AFS-Modul **Neurosonographie** soll den Teilnehmern die Grundkenntnisse und Basisfertigkeiten für die wichtigsten Sonographie-gestützten Regionalanästhesie-Verfahren vermitteln. Die Lernziele des Kurses beziehen sich primär auf die gängigen, weit verbreiteten und in der Weiterbildungsordnung verankerten peripheren Nervenblockaden sowie sekundär auf weitere Blockaden, die weniger verbreitet sind und/oder aktuell noch uneinheitlich bewertet werden (Tab. 1).

Am Ende des Kurses sollen die Teilnehmer die Basiskennnisse zur Neurosonographie vorweisen können und den formalen Ablauf einer Sonographie-gestützten Nervenblockade beherrschen.

#### Themen

Das Modul setzt sich aus essenziellen Inhalten (Kerninhalte) und fakultativen Themen zusammen. Die Kernthemen sind fester inhaltlicher Bestandteil des Moduls und müssen obligat in beiden Kursformaten abgehandelt werden. Der erste Teil beleuchtet den Stellenwert der Sonographie-gestützten Regionalanästhesie, die sonographischen Grundlagen unter besonderer Berücksichtigung der neuroanatomischen Besonderheiten sowie die allgemeinen Prinzipien der

Sonographie-gestützten Blockadetechniken. Im zweiten Teil werden die wichtigsten Blockaden behandelt. Diese beiden Themenblöcke bilden die Kerninhalte des Moduls ab (Tab. 2).

Im dritten Teil können weitere Themen vom Kursveranstalter aus einer Liste fakultativer Anwendungen frei gewählt werden. Dazu zählen Blockaden in der Halsregion (z.B. Plexus cervicalis) oder an der Rumpfwand (z.B. PEC oder Serratus-Blockade), der subcostale TAP-Block, die Blockade des N. ilioinguinalis bei Erwachsenen und Kindern, weitere Blockaden von Einzelnerve sowie die neuraxiale Blockade.

Die Gestaltung der fakultativen Inhalte liegt in der Hand des Veranstalters. Für eine Auswahl der optionalen Themen siehe Tabelle 2.

Der Praxisteil des AFS-Kurses Neurosonographie beinhaltet verschiedene Themen zur Ergonomie, zur Durchführung von Blockadeverfahren sowie zum allgemeinen Sonographie-Prozedere. Die obligaten Sonographie-Techniken für die gängigen Verfahren werden an Probanden, ggf. Modellen, ggf. Patienten dargestellt (Tab. 3). Der fakultative Praxisanteil umfasst die vom Kursveranstalter gewählten zusätzlichen Verfahren und soll mit ca. 25% des gesamten Praxisteils kalkuliert werden.

**Tabelle 1**

Lernziele zu Grundkenntnissen und Basisfertigkeiten in der Sonographie-gestützten Regionalanästhesie.

#### AFS Neurosonographie: Lernziele

Nr. 1	Thema	Nr. 2	Lernziel: Der Kursteilnehmer / die Kursteilnehmerin besitzt Basiskennnisse / -fertigkeiten über
1	Indikationen und Einsatzfelder	1	Vor- und Nachteile der Sonographie-gestützten Regionalanästhesie
		2	Übersicht zum aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand
2	Sonographische Grundlagen	1	Einstellung des Ultraschallsystems, Bildoptimierung, Sondenführung
		2	Technische Optionen der Nadelführung, u.a. Kurz- und Längsachsentchnik, OOP, IP
		3	Hygieneempfehlungen für die Regionalanästhesie
3	Anatomie und Physiologie der Nerven	1	Anatomie, Topographie und Sonoanatomie der Nerven
		2	Differenzierung von Nerven und Sehnen
4	Allgemeines zur Punktion	1	Arbeitsplatzergonomie und Nerven-Nadel-Relation
		2	Potenzielle Nervenschäden, u.a. akzidentelle transneurale Punktion
		3	Erschwerte Punktionsbedingungen
5	Wichtigste Blockaden (obligat)	1	Blockaden des Plexus brachialis (interskalenär, supra- und infraclaviculär)
		2	Axilläre Blockaden
		3	Selektive Blockaden des N. medianus, N. ulnaris und N. radialis (Rescue-Blockaden)
		4	Blockaden des N. femoralis
		5	Blockaden des N. ischiadikus (prox./distal bzw. infragluteal, anterior und popliteal)
Plus	Fakultative Anwendungen	1	Wahl aus Blockaden der Halsregion, der Rumpfwand und weiterer Blockaden des Plexus lumbalis (Plexus cervicalis, Blockaden der lateralen Thoraxwand (z.B. PEC, Serratus), subcostaler TAP-Block, Ilioinguinalis-Block bei Erwachsenen und Kindern, neuraxiale Blockaden, N. saphenus, N. obturatorius, N. cutaneus femoris lateralis, weitere)

**Tabelle 2**

Inhaltliche Vorgaben für das Programm des AFS-Kurses Neurosonographie.

**AFS Neurosonographie: Kerninhalte und fakultative Themen**

Nr. 1	Thema	Nr. 2	Inhalte
1	Geräte und Bildoptimierung	1	Sonogeräte und Betriebsmodi
		2	Einstellungen des Sonographiesystems
		3	Wahl der Ultraschallsonde
2	Sondenmanöver und Nadelführung	1	Aufsuchen der Leit- und Zielstrukturen
		2	Schnittebenen zur Darstellung der Leit- und Zielstrukturen (Kurz- und Längsachse)
		3	Nadelführung, OOP- und IP-Techniken, ggf. ergänzende elektrische Nervenstimulation
		4	Hydrolokalisierung der Kanülenspitze
3	Sonoanatomie	1	Plexus, Faszikel, mono- und multifaszikuläre Nerven, Abgrenzung zu Sehnen
		2	Echogenität und Echotextur der Nerven (echogen, echoarm, echofrei, wabenartig, mosaikförmig)
		3	Anisotropie
		4	Artefakte
4	Arbeitsplatzergonomie und Hygiene	1	Patientenlagerung, Geräteaufstellung, Assistenz etc.
		2	Desinfektion und Abdeckung der Punktionsstelle, steriler Sondenüberzug, Kontaktmedium etc.
5	Nutzen und Risiken der Methodik	1	Potenzielle Reduktion der Lokalanästhetikum-Dosis, Gefahr der Unterdosierung
		2	Fehlerhafte anatomisch-topographische Zuordnung
		3	Akzidentelle intra-bzw. transneurale Injektion
		4	Akzidentelle intravasale Injektion, Toxizität des Lokalanästhetikums
6	Klinische Routineblockaden	1	Blockaden des Plexus brachialis (interskalenär, supra- und infraclaviculär)
		2	Axilläre Blockaden
		3	Selektive Blockaden des N. medianus, N. ulnaris und N. radialis (Rescue-Blockaden)
		4	Blockaden des N. femoralis
		5	Blockaden des N. ischiadikus (prox./distal bzw. infragluteal, anterior und popliteal)
Plus	Fakultative Anwendungen	1	Wahl aus Blockaden der Halsregion, der Rumpfwand und weiterer Blockaden des Plexus lumbalis (Plexus cervicalis, Blockaden der lateralen Thoraxwand (z.B. PEC, Serratus), subcostaler TAP-Block, Ilioinguinalis-Block bei Erwachsenen und Kindern, neuraxiale Blockaden, N. saphenus, N. obturatorius, N. cutaneus femoris lateralis, weitere)

**Kursformate**

Das AFS-Modul Neurosonographie wird künftig in zwei verschiedenen Kursformaten angeboten. Die Kursinteressenten können wählen: Im traditionellen Kursformat vermitteln wie bisher Kurzvorträge die Inhalte, während der Kurs Teilnehmer sich im Blended-Learning-

Kursformat die relevanten Kenntnisse für die praktischen Übungen durch E-Learning im Vorfeld des Präsenzkurses aneignet.

**Blended-Learning-Kursformat**

Das neue Kursformat kombiniert einen halbtägigen Praxiskurs mit einem vorgeschalteten E-Learning, das an einem

PC-Arbeitsplatz beispielsweise zuhause absolviert werden kann. Die Teilnehmer des Präsenzkurses müssen vor Eintritt in die Veranstaltung das E-Learning-Modul AFS Neurosonographie der DGAI absolviert haben und dieses gegenüber dem Veranstalter nachweisen. Die erfolgreiche Teilnahme am E-Learning-Kurs wird für das neu eingeführte AFS-Zertifikat anerkannt.

Das E-Learning-Modul der DGAI für den AFS-Kurs Neurosonographie (Abb. 1) vermittelt die theoretischen Grundlagen zu den praktischen Übungen im Präsenzkurs. Es untergliedert sich in Kerninhalte, fakultative Themen und eine Lernerfolgskontrolle.

Die Kerninhalte decken alle Themen ab, die obligat im AFS-Modul Neurosonographie angeboten werden müssen und Inhalt der Lernerfolgskontrolle sind. Dazu zählen neben allgemeinen Grundlagen der Sonographie-gestützten Regionalanästhesie vor allem die anatomischen bzw. sonoanatomischen Verhältnisse der gängigen Blockadetechniken im Bereich der oberen und unteren Extremitäten. Ein Beispiel findet sich in Abbildung 2.

Die fakultativen Themen umfassen eine Reihe von regionalanästhesiologischen Blockaden, die aktuell weniger weit verbreitet sind, dafür aber in nicht wenigen Kliniken zu den Standardverfahren gehören. Dazu zählen auch Blockaden, die bei Eingriffen am Rumpf als Analgesieverfahren eingesetzt werden können und die in den Kliniken abhängig vom Patientenkollektiv und von der speziellen Expertise in der Anästhesiologie angewendet werden. Die fakultativen Inhalte werden im Fragenkomplex der Lernerfolgskontrolle nicht adressiert und sind somit auch nicht Voraussetzung zum Erwerb des AFS-Zertifikats (siehe dort).

Die Erfolgskontrolle im E-Learning bezieht sich auf die Kerninhalte im AFS-Modul Neurosonographie, siehe Abbildung 3. Der erfolgreiche Abschluss ist zwingend für die Teilnahme am Präsenzkurs, sofern das Blended-Learning-Kursformat gewählt wurde. Gleichzeitig wird damit eine Qualifikation für den Erwerb des AFS-Zertifikats erworben.

**Tabelle 3**

Thematische Vorgaben für die praktischen Übungen im AFS-Kurs Neurosonographie.

**AFS Neurosonographie: Praktische Übungen**

Nr. 1	Thema	Nr. 2	Anwendungen
1	Technisches Vorgehen und Nadelführung	1	Übungen am biologischen Modell
2	Organisation des Arbeitsplatzes	1	Ergonomie des Arbeitsplatzes (Anästhesist-Pflege-Patient-Ultraschallgerät)
		2	Lagerung des Patienten
		3	Demonstration der hygiene-konformen Sonographie
3	Schallkopfwahl und Einstellungen	1	Allgemeine Darstellung von Nerven und Sehnen mit verschiedenen Sonden
		2	Plexus- und Nervendarstellung in Abgrenzung zur umgebenden Topographie
		3	Demonstration der Anisotropie
4	Sonographie von Leit- und Zielstrukturen	1	Beispiele für mono- und multifasziale Nervenstrukturen
		2	Sondenmanöver und theoretische Nadelführung
		3	Einstellungen und Ansprechen der Strukturen sowie der bei der Punktion zu meidenden Begleitstrukturen
		4	Ansprechen der Zielermatome und -muskeln mit Bezug auf chirurgische Eingriffe
	Obligate Blockadeübungen	1	Blockaden des Plexus brachialis (interskalenär, supra- und infraclaviculär)
		2	Axilläre Blockaden
		3	Selektive Blockaden des N. medianus, N. ulnaris und N. radialis (Rescue-Blockaden)
		4	Blockaden des N. femoralis
		5	Blockaden des N. ischiadikus (prox./distal bzw. infragluteal, anterior und popliteal)
	Plus	Fakultative Übungen	1

In der Präsenzveranstaltung (Praktischer Übungskurs) trainiert der Kursteilnehmer über einen Zeitraum von 4–5 Stunden an Probanden und Punktionsphantomen, gegebenenfalls an biologischen Präparaten. An jedem Sonographie-Trainingsplatz werden pro Instruktor maximal 5 Teilnehmer unterrichtet.

**Traditionelles Kursformat**

Der traditionelle Kurs entspricht weitgehend dem bisherigen Angebot mit einer inhaltlichen Überarbeitung. In diesem bisherigen und weiterhin möglichen Kursformat werden die Modul Inhalte mit Vorträgen und praktischen Übungen über eine Dauer von ca. 9–10 Stunden vermittelt. Der Kurs umfasst Kernthemen und weitere Inhalte, die fakultativer Gegenstand des Kurses sind. Ein Praxisanteil von ca. 50% ist verpflichtend. Die Einzelvorträge sollen eine Dauer von max. 30 min inklusive Diskussion nicht überschreiten. Sie müssen die Kerninhalte des Moduls abbilden und können durch die in Tabelle 2 gelisteten fakultativen Themen ergänzt werden. Für den Praxisteil muss eine Quote von max. 5 Teilnehmern pro Instruktor und Sonographie-Trainingsplatz eingehalten werden.

**Modellprogramm**

Die inhaltlichen Vorgaben für das Programm des AFS-Kurses Neurosonographie finden sich in Tabelle 2 und gelten für beide Kursformate.

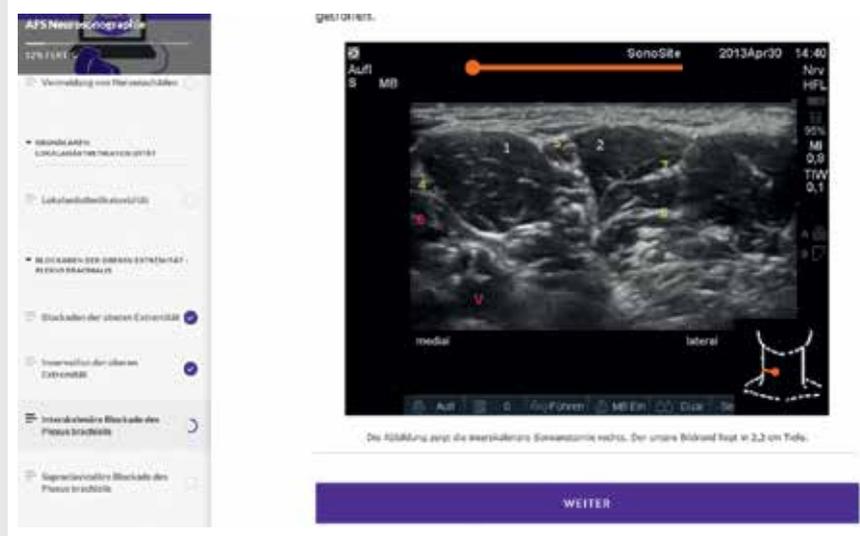
**Blended-Learning-Kurs****(1/2-Tages-Kurs mit vorgeschaltetem E-Learning)**

Im neuen Kursformat zum AFS-Modul Neurosonographie wird die Präsenzzeit durch das zuvor durchgeführte E-Learning mit der integrierten Lernerfolgskontrolle auf einen halben Tag reduziert (Tab. 4). Das Format ist auf ca. 3–4 Zeitstunden E-Learning inklusive Lernerfolgskontrolle sowie weitere 4–5 Stunden Präsenzkurs ausgerichtet, von denen ca. 4,5 Stunden ausschließlich für die praktischen Übungen genutzt werden.

**Abbildung 1**

Einführungsseite zum E-Learning-Modul für den AFS-Kurs Neurosonographie.

Abbildung 2



Die obligaten Kursinhalte werden im E-Learning-Modul systematisch abgehandelt. Links oben im Screenshot wird der individuelle Fortschritt bei der Bearbeitung des Kapitels angezeigt (hier: 12%).

Abbildung 3



Die Lernerfolgskontrolle besteht aus einem Abschlussquiz in Form von Fragen, die überwiegend im Multiple-Choice-Format gestellt werden.

Das E-Learning-Modul Neurosonographie der DGAI ist fester Bestandteil des Kurses und dem Besuch der Präsenzveranstaltung vorgeschaltet. Der erfolgreiche Abschluss der Lernerfolgskontrolle wird für das von der DGAI angebotene Zertifikat „Anästhesie-fokussierte Sonographie“ (AFS-Zertifikat) anerkannt.

### Traditioneller Kurs (1-Tages-Kurs)

Exemplarisch für das traditionelle Kursformat ist in Tabelle 5 ein 1-Tages-Programm mit 9 Zeitstunden dargestellt. Die Einzelvorträge zu den Kernthemen und den variablen Inhalten sind mit jeweils 10–30 min angesetzt. Die praktischen

Übungen erstrecken sich über ca. 4,5 Zeitstunden (Tab. 5). Die Zeitvorgaben sind konform zu den Vorgaben der DEGUM-Sektion Anästhesie für Grund- und Aufbaukurse.

Eine Anpassung des Programms an die eigene Tages- und Ablauforganisation ist unter der Voraussetzung möglich, dass die vorgegebenen Lehrinhalte detailliert abgebildet sind und die vorgegebene Struktur zu mindestens 80% umgesetzt wird. Der konventionelle Kurs kann in zwei vier- bis fünfstündige Einheiten partitioniert werden.

### Qualifikation der Kursdozenten und Instruktoren

Die Dozenten und Instruktoren beider Kursformate müssen eine sonographische Mindestqualifikation vorweisen. Dazu zählen die Teilnahme an den AFS-Kursen sowie der Nachweis umfangreicher sonographischer Expertise in der Regionalanästhesie, alternativ eine Zertifizierung der DEGUM-Stufe I der Sektion Anästhesiologie, die Teilnahme an renommierten akademisch-universitär ausgerichteten Kursen oder eine gleichwertige Qualifikation z.B. nationaler oder internationaler Fachgesellschaften. Die erlangten Qualifikationen, Zertifikate und Testate müssen mit einer nachprüfbar praktischen Erfahrung verknüpft sein. Im Hinblick auf die didaktischen Fähigkeiten der Dozenten und Referenten ist der vorherige Besuch eines „Train-The-Trainer“-Kurses oder die Erbringung vergleichbarer didaktischer Qualifikationen wünschenswert.

Für den Kursleiter ist der Nachweis der fachlichen wie didaktischen Qualifikation zu erbringen. Der Kursleiter ist für die Sicherstellung der geforderten Ausbilder-Qualifikation verantwortlich. Über die Zulassung/Anerkennung eines geplanten Kursprogramms entscheidet der Sprecher des wissenschaftlichen Arbeitskreises Ultraschall der DGAI.

Tabelle 4

Modell-Programm des Blended-Learning-Kursangebots mit vorgeschaltetem E-Learning.

### AFS Neurosonographie: Blended-Learning-Kursformat (1/2-Tages-Kurs)

Uhrzeit	Theorie (min)	Praxis (min)	Thema
12:00 – 12:10			Begrüßung und Einführung
12:10 – 14:00		110	Praxisblock I: Blockaden der oberen Körperhälfte
14:00 – 14:10	10		Diskussion und Nachbesprechung
14:10 – 14:25			Pause
14:25 – 15:55		90	Praxisblock II: Blockaden der unteren Körperhälfte
15:55 – 16:05	10		Diskussion und Nachbesprechung
16:05 – 16:20			Pause
16:20 – 17:35		70	Praxisblock III: Blockaden in weiteren Regionen
17:35 – 17:45	10		Diskussion und Nachbesprechung
17:45 – 18:00			Abschlussbesprechung (ggf. Lernerfolgskontrolle)

Tabelle 5

Modell-Programm des Moduls Neurosonographie im herkömmlichen Format.

### AFS Neurosonographie: Traditionelles Kursformat (1-Tages-Kurs)

Uhrzeit	Theorie (min)	Praxis (min)	Thema
09:00 – 09:10			Begrüßung und Einführung
09:10 – 09:20	10		Geräte und Bildoptimierung
09:20 – 09:30	10		Sondenmanöver und Nadelführung
09:30 – 09:50	20		Sonoanatomie
09:50 – 10:00	10		Arbeitsplatzergonomie und Hygiene
10:00 – 10:10	10		Nutzen und Risiken der Methodik
10:10 – 10:30	20		Theorieblock I: Blockaden der oberen Körperhälfte
10:30 – 10:40			Pause
10:40 – 12:30		110	Praxisblock I: Blockaden der oberen Körperhälfte
12:30 – 12:40	10		Diskussion und Nachbesprechung
12:40 – 13:40			Pause
13:40 – 14:10	30		Theorieblock II: Blockaden der unteren Körperhälfte
14:10 – 15:40		90	Praxisblock II: Blockaden der unteren Körperhälfte
15:40 – 15:50	10		Diskussion und Nachbesprechung
15:50 – 16:00			Pause
16:00 – 16:20	20		Theorieblock III: Blockaden in weiteren Regionen
16:20 – 17:30		70	Praxisblock III: Blockaden in weiteren Regionen
17:30 – 17:40	10		Diskussion und Nachbesprechung
17:40 – 18:00			Abschlussbesprechung (ggf. Lernerfolgskontrolle)

## Literatur

1. Kefalianakis F, Döffert J, Hillmann R, Kessler P, Breikreutz R, Pfeiffer K, Volk T, Schwemmer U: DGAI-zertifizierte Seminarreihe Anästhesie Fokussierte Sonographie, Modul 3: Neurosonographie. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2011;46:760–765
2. Ender JK, Seidel R, Brendgen S, Heiden A, Strumpf J, Schröder A et al: Entwicklung eines integrierten Blended-Learning-Curriculums zum Erlernen von anästhesiologisch fokussierter Sonographie. *Anästhesiol Intensivmed* 2020;61:358–364. DOI: 10.19224/ai2020.358.

## Korrespondenz- adresse



**Prof. Dr. med.  
Ulrich Schwemmer**

Klinik für Anästhesiologie und  
Intensivmedizin  
Kliniken des Landkreises Neumarkt  
i.d.OPf.

Nürnberger Str. 12  
92318 Neumarkt, Deutschland

Tel.: 09181 420-3860

E-Mail: ulrich.schwemmer@klinikum.  
neumarkt.de

ORCID-ID: 0000-0002-8456-2750

## Anästhesie-fokussierte Sonographie (AFS) – Modul 3

### AFS-Modul Notfallsonographie

S.U. Weber<sup>1</sup> · A. Seibel<sup>2</sup> · S. Sujatta<sup>3</sup> · H.V. Groesdonk<sup>4</sup> · C. Weißbrich<sup>5</sup> · S.-C. Kim<sup>6</sup> · J. Ender<sup>7</sup> · M. Göpfert<sup>8</sup> · C.-A. Greim<sup>9</sup>

In den vergangenen zehn Jahren hat die Bedeutung der Sonographie in anästhesiologisch relevanten Notfallsituationen enorm zugenommen. Das ist unter anderem der wachsenden Verfügbarkeit von mobilen hochwertigen Sonographie-Systemen zu verdanken. In einer Umfrage des Arbeitskreises Ultraschall aus dem Jahr 2016 war in anästhesiologischen Abteilungen nahezu flächendeckend schon mindestens ein Ultraschallgerät verfügbar, meist sogar mehrere. In Notfallsituationen kam die Sonographie bereits in 75% der Kliniken zum Einsatz [1]. Mit dem zunehmenden Angebot an geeigneten Handheld-Geräten werden die direkte bettseitige Verfügbarkeit und die Einsatzzahlen bei Notfällen noch weiter ansteigen. In den Ergebnissen der Umfrage zeigte sich allerdings weiterbestehend ein immenser Schulungsbedarf. Seit der Einführung des AFS-Moduls 5 Thorakoabdominelle Notfallsonographie im Jahr 2011 durch die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) werden die sonographischen Grundtechniken der thorako-abdominellen Notfallsonographie in meist eintägigen Kursen vermittelt [2].

Die Kursteilnehmer hören hierzu vorwiegend Frontalvorträge zu den Themen FAST, Lungensonographie und Trachea-Sonographie und führen praktische Übungen an Probanden durch.

Im neuen AFS-Modulsystem wird das aktualisierte AFS-Modul 5 unter dem Namen **AFS-Modul Notfallsonographie** weitergeführt. Gegenüber dem „alten“ Modul hat der neue Kurs eine inhaltliche Überarbeitung erfahren, um dem Fortschritt der Notfallsonographie Rechnung zu tragen und eine adäquate, differenzierte Ausbildung für die Sonographie bei anästhesiologisch relevanten Fragestellungen sicherzustellen.

In das neue Modul wurden erste Lernschritte der fokussierten transthorakalen Echokardiographie aufgenommen, sodass der Kurs prinzipiell auch ohne vorherige Teilnahme an einem TTE-Grundkurs besucht werden kann. Der orientierende subkostale Vierkammerblick soll grobe kardiale Pathologien aufdecken und eine Integration der Befunde in den Advanced Life Support ermöglichen. Daneben wurden Inhalte wie das Erkennen einer Hypovolämie, eines abdominellen Aortenaneurysmas, einer Blasen tamponade und eines erhöhten Aspirationsrisikos im Modul abgebildet.

Ebenfalls neu hinzugekommen sind fakultative Inhalte, die in einem Themenpool zusammengeführt sind und durch den Kursveranstalter selbst ausgewählt werden können. Sie beziehen sich auf typische Fragestellungen in der Notfallmedizin, wie Nierenstau, Cholezystitis, tiefe Beinvenenthrombose im Zusammenhang mit einer Lungenembolie oder auch die Sonographie der Trachea.

Nunmehr bietet sich auch die Möglichkeit, den Kurs unter Einbeziehung eines vorgeschalteten E-Learning als Halbtageskurs auszurichten und sich bei der Wahl dieser Option in der Präsenzver-

staltung weitgehend auf die praktischen Übungen zu konzentrieren.

Mit der Integration von fakultativ anzubietenden Inhalten in den Kurs ergibt sich eine prinzipielle Gleichwertigkeit der DGAI-Module AFS Notfallsonographie und PFE 1 bzw. TTE Grundkurs [3] mit der Basisausbildung Notfallsonographie des Arbeitskreises Notfallsonographie der DEGUM.

Aus dem Programm gestrichen wurde die erweiterte Lungensonographie mit der Differentialdiagnostik von Atelektase, Pneumonie und Lungenembolie, da sich die Beantwortung dieser sonographischen Fragestellungen nach nur einem Tageskurs für Anfänger als zu komplex gezeigt hat. Diese Fragestellungen werden stattdessen in das sich aktuell im Aufbau befindliche neue Modul Intensivmedizin verschoben.

### Rahmenbedingungen

Konzipiert ist der Kurs vorrangig für Ärztinnen und Ärzte in der Weiterbildung zum Facharzt für Anästhesiologie. Die Grundlagen der Sonographie werden in diesem Kurs bis auf eine kurze Wiederholung nicht explizit vermittelt, sondern vorausgesetzt, z.B. durch die Teilnahme an dem neuen AFS-Kurs Grundlagen und Gefäßsonographie. Für die Vertiefung der Echokardiographie sei auf das PFE-Modulsystem verwiesen.

Den Kursveranstaltern werden zwei Möglichkeiten zur Durchführung eines AFS-Kurses Notfallsonographie geboten. Der Kurs kann entweder in einem Blended-Learning-Format bestehend aus einem E-Learning-Teil und einem halbtägigen Praxiskurs angeboten werden oder im herkömmlichen Format eines eintägigen Kurses mit Frontalvorträgen und praktischen Übungen im Zeitverhältnis von etwa 1:1.

- 1 Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Heilig Geist-Krankenhaus Köln
- 2 Abteilung für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Sono Academy Siegen, Diakonie in Südwestfalen gGmbH Siegen
- 3 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Klinikum Bayreuth
- 4 Klinik für Interdisziplinäre Intensivmedizin und Intermediate Care, Helios Klinikum Erfurt
- 5 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn
- 6 Anesthesiology, University of Maryland School of Medicine, Baltimore MD (USA)
- 7 Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Herzzentrum der Universität Leipzig
- 8 Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin Alexianer Hedwigkliniken Berlin
- 9 Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin Fulda

## Modulinhalte und Kursstruktur

### Lernziele

Die Teilnehmer sollen nach erfolgreichem Abschluss des AFS-Kurses Notfallsonographie die Basiskenntnisse und -fähigkeiten der Notfallsonographie besitzen und einen Ausgangspunkt haben, von dem aus die Sonographie als zeitsparende Entscheidungshilfe in anästhesiologischen Notfallsituationen integriert werden kann (Tab. 1).

### Themen

Die Kursinhalte im **AFS-Modul Notfallsonographie** setzen sich aus Kernthemen und fakultativen Themen zusammen. Die Kernthemen sind obligater inhaltlicher Bestandteil des Moduls und müssen in beiden Kursformaten abgehandelt werden. Im konventionellen Kursformat erfolgt die Vermittlung der Inhalte über Kurzvorträge, im novellierten Kurs durch das Absolvieren des E-Learnings (Tab. 2). Für fakultative Inhalte muss in beiden Formaten zusätzliche Zeit für Vorträge eingeplant werden.

Zu den **obligaten Kerninhalten** gehört eine orientierende Echokardiographie im subkostalen Vierkammerblick, mit der grobe Pathologien erkannt werden sollen. Zudem wird eine Integration der Echokardiographie in das Vorgehen bei Advanced Life Support angestrebt. Daneben geht es um Themen wie die grobe Einschätzung des Volumenstatus über die Vena cava inferior und das Erkennen eines abdominalen Aortenaneurysmas oder einer Blasenampnade. Außerdem wurde die Sonographie des Magenantrums integriert, um z.B. bei Notfallnarkosen durch die Visualisierung der Magenfüllung eine Abschätzung der Aspirationsgefahr zu ermöglichen.

Die **fakultativen Inhalte** können vom Kursveranstalter aus einem Themenpool selbst ausgewählt werden. Zum Pool gehören die Darstellungen von Trachea, Niere, Gallenblase sowie von tiefliegenden großen Becken-, Bein- und Armvenen, mit zugehörigen typischen Fragestellungen u.a. nach Tubuslage,

Tabelle 1

Lernziele zu Grundkenntnissen und Basisfertigkeiten in der sonographischen Befunderhebung in Notfallsituationen.

### AFS Notfallsonographie: Lernziele

Nr. 1	Thema	Nr.	Lernziel: Der Kursteilnehmer / die Kursteilnehmerin kennt / ist vertraut mit
<b>Grundlagen</b>			
1	Gerät und Bedienung (Wdh)	1	Bedienelemente
		2	Befunddokumentation
		3	Vor- und Nachteile verschiedener Schallköpfe für die Untersuchungsverfahren
		4	M-Mode
		5	Farbdoppler
2	Artefakte	1	Artefakten bei Lungen- und Abdomineller Sonographie
<b>Thorax</b>			
1	Sonoanatomie der Lunge	1	Sonoanatomie von Rippen und Interkostalraum
2	Normalbefunde der Lunge	1	Pleuragleiten (Synonyme: Lungengleiten, lung sliding)
		2	Lungenpuls
		3	Vorhangphänomen
3	Untersuchungsgang	1	8 Anlotungspositionen (4 pro Hemithorax)
4	Pneumothorax	1	sonographische Zeichen bei Pneumothorax
		2	Darstellung des Lungenpunktes im Übergang zu Leber/Herz
5	Lungenödem	1	sonographische Zeichen des interstitiellen Syndroms
6	Pleuraerguss	1	Zeichen des Pleuraergusses
		2	Fehlen des Vorhangphänomens, Sichtbarkeit Diaphragma
7	Herz	1	Subkostaler 4CH-Blick
		2	Unterschiede Curved-Array vs. Sektor-Schallkopf
		3	PEA vs Pseudo PEA
		4	LV Hypovolämie
		5	Perikardtamponade
<b>Abdomen</b>			
1	FAST	1	Untersuchungsziel von FAST
		2	Anlotungspositionen für FAST
		3	Limitationen von FAST
2	Magen	1	Sonoanatomie des Magenantrums und angrenzender Strukturen
		2	Abschätzen der Magenfüllung
3	VCI	1	Sonoanatomie der VCI und angrenzender Strukturen
		2	Abschätzen des Volumenstatus/Limitationen
4	Aorta	1	Sonoanatomie der Aorta und angrenzender Strukturen
5	Blase	1	Sonoanatomie der Blase
		2	Befund bei Tamponade
<b>Fakultative Themen</b>			
1	Trachea	1	Sonoanatomie der Trachea
		2	Sonoanatomie der Ösophagus
		3	Befund bei intratrachealer Tubuslage
2	Niere	1	Sonoanatomie Niere
		2	sonographisches Bild bei Harnstauungsniere
3	Gallenblase	1	Sonoanatomie Gallenblase, und der ableitenden Gallenwege
		2	sonographisches Bild bei Cholezystitis und Cholestase
4	tiefe Beinvenen	1	Prinzip der Kompressionssonographie
		2	Untersuchungsgang Leiste, Kniekehle

Tabelle 2

Inhaltliche Vorgaben für das Programm des AFS-Kurses Notfallsonographie.

### AFS Notfallsonographie: Kerninhalte und fakultative Themen

Nr. 1	Thema	Nr.	Lehrinhalte
<b>Grundlagen</b>			
1	Gerät und Bedienung	1	Gain, TGC, Tiefe, Fokus
		2	M-Mode
		3	Powerdoppler, Farbdoppler
		4	Vor- und Nachteile verschiedener Schallköpfe
		5	Bodymarker
2	Artefakte	1	dorsale Schallverstärkung
		2	dorsale Schallauslöschung
		3	Streulinsenartefakt/laterale Schallauslöschung
		4	Kometenschweifartefakt/B-Linien
<b>Thorax</b>			
1	Sonoanatomie der Lunge	1	Schallkopf und Geräteeinstellung
		2	Pleuragleiten (Syn. Lungengleiten, lung sliding)
2	Lungensonographie Artefakte	1	A-Linien vs. Reverberationen
		2	B-Linien
		3	Lungenpuls im M-Mode und mit Farbzeichen
3	Lungensonographie Pitfalls	1	Übergang Lunge – Herz/Leber
4	Lungensonografie Schnitte	1	Untersuchungsablauf 4 Anlotungspunkte/Hemithorax
5	Pneumothoraxdiagnostik	1	Lungenpunkt
		2	Diagnosealgorithmus
		3	Limitation bei COPD
6	Pleuraerguss	1	Verschwinden des Vorhangphänomens
		2	angrenzende Kompressionsatelektase
7	Herz	1	subkostaler Vierkammerblick
		2	Perikarderguss-/tamponade
		3	PEA/Pseudo PEA
		4	Hypovolämie
		5	Integration in ALS
<b>Abdomen</b>			
1	FAST	1	Ziel von FAST
		2	Normalbefunde Schnitte 1 bis 6 (6 mit Konvex)
		3	pathologische Befunde Schnitte 1 bis 6
2	VCI	1	Sonoanatomie längs und quer
		2	Abschätzung Volumenstatus
		3	Stop-Signal für Volumengabe bei fehlender respiratorischer Varianz
		4	Pitfall Spontanatmung vs. Beatmung
3	Aorta	1	Sonoanatomie längs/quer
		2	Bauchaortenaneurysma
4	Antrum	1	epigastrischer Schnitt in Rechtsseitenlage, Sonoanatomie Pylorus, Antrum und Umgebung
		2	Blickdiagnostik Antrum leer/nicht leer
5	Blase	1	Blasentamponade
<b>Fakultative Themen</b>			
1	Trachea	1	Sonoanatomie Trachea und Ösophagus
		2	Befund bei endotrachealer und endobronchialer Tubusfehlage
2	Niere	1	Sonoanatomie längs und quer
		2	Stauungsnieren, postrenales Nierenversagen
3	Galle und ableitende GW	1	Sonoanatomie längs und quer
		2	Cholezystitis und Cholestase
4	tiefe Beinvenen	1	Prinzip der Venenkompression
		2	Anlotungsregionen Leiste, Kniekehle

Nierenstau, Verdickung der Gallenblasenwand, intra- und extrahepatischer Cholestase, intravasalen Thromben.

Der Praxisteil des AFS-Kurses umfasst ca. 5 Stunden, davon ca. 4 Stunden für die Kerninhalte, und dieser fokussiert auf den wichtigsten Fragestellungen in Notfallsituationen und den dafür zu wählenden sonographischen Schnitten und Untersuchungsabfolgen. Für das Hands-on-Training zu den fakultativen Themen und Anwendungen der Notfallsonographie (Tab. 3) muss zusätzliche Zeit eingeplant werden, abhängig davon, wie viele Themen der Kursveranstalter behandeln möchte.

### Kursformate

Das neue AFS-Modul Notfallsonographie wird künftig in zwei verschiedenen Kursformaten angeboten. Der traditionelle Kurs entspricht von der Struktur her weitgehend dem bisherigen Kursangebot zum AFS-Modul 5 über den Zeitraum eines Tages. Der Blended-Learning-Kurs kombiniert dagegen einen halbtägigen Praxiskurs mit einem vorgeschalteten E-Learning, das an einem PC-Arbeitsplatz, Tablet oder Smartphone (Android oder iOS) zuhause oder unterwegs absolviert werden kann.

### Blended-Learning-Kursformat

In diesem halbtägigen Kursformat werden über ca. 5 Stunden nahezu ausschließlich praktische Fertigkeiten der Notfallsonographie an Probanden geübt. Die Teilnehmer am Kurs absolvieren vor Eintritt in die Veranstaltung das E-Learning-Modul AFS Notfallsonographie der DGAI und verfügen bei Kursantritt über entsprechende Theoriekenntnisse. Für den Praxisteil muss eine Quote von max. 5 Teilnehmern pro Instruktor und Sonographie-Trainingsplatz eingehalten werden.

Das E-Learning für das AFS-Modul Notfallsonographie vermittelt die theoretischen Grundlagen zu den inhaltlichen Themen des Kurses (Abb. 1). Es untergliedert sich in Kerninhalte und eine Lernerfolgskontrolle. Die Kerninhalte decken alle Themen ab, die obligat im

AFS-Modul Notfallsonographie angeboten werden. Die fakultativen Inhalte sind im E-Learning nicht bzw. nur teilwei-

se abgedeckt und werden im Blended-Learning-Format über kurze Präsenzvortr ge abgebildet.

Die Lernerfolgskontrolle pr uft die theoretischen Kerninhalte im AFS-Modul Notfallsonographie. Die fakultativen Inhalte werden im Fragenkomplex der Lernerfolgskontrolle nicht adressiert und sind somit auch nicht Voraussetzung zum Erwerb des AFS-Zertifikats. Der erfolgreiche Abschluss der Erfolgskontrolle ist eine Eingangsvoraussetzung zur Teilnahme an der Präsenzveranstaltung und wird dem Veranstalter automatisch mitgeteilt, sobald die Lernkontrollfragen in ausreichender Anzahl richtig beantwortet wurden. Der Testabschluss wird darüber hinaus für das von der DGAI angebotene Zertifikat „Anästhesie-fokussierte Sonographie“ (AFS-Zertifikat) anerkannt.

### Traditionelles Kursformat

Das AFS-Modul Notfallsonographie kann weiterhin im konventionellen Format mit Frontalvorträgen und praktischen Übungen über eine Zeitdauer von ca. 9 Stunden angeboten werden. Der Anteil an Praxisübungen muss ca. 4 Stunden umfassen. Die einzelnen Vorträge zur Theorie sollen eine Dauer von jeweils 10 bis 30 min inklusive Diskussion nicht  berschreiten. Sie müssen die Kerninhalte des Moduls abbilden und können durch die in Tabelle 2 gelisteten fakultativen Themen ergänzt werden. Für den Praxisteil muss eine Quote von max. 5 Teilnehmern pro Instruktor und Sonographie-Trainingsplatz eingehalten werden.

Eine Anpassung des Programms an die eigene Tages- und Ablauforganisation ist unter der Voraussetzung möglich, dass die vorgegebenen Lehrinhalte detailliert abgebildet sind und die vorgegebene Struktur zu mindestens 80% umgesetzt wird. Der konventionelle Kurs kann in zwei vier- bis f nfst ndige Einheiten partitioniert werden.

### Modellprogramm

Die inhaltlichen Vorgaben für das Programm des AFS-Kurses Notfallsonographie finden sich in Tabelle 2 und gelten für beide Kursformate. Den Veranstaltern bleibt es überlassen, mit welchen fakultativen Themen die Kernthemen in

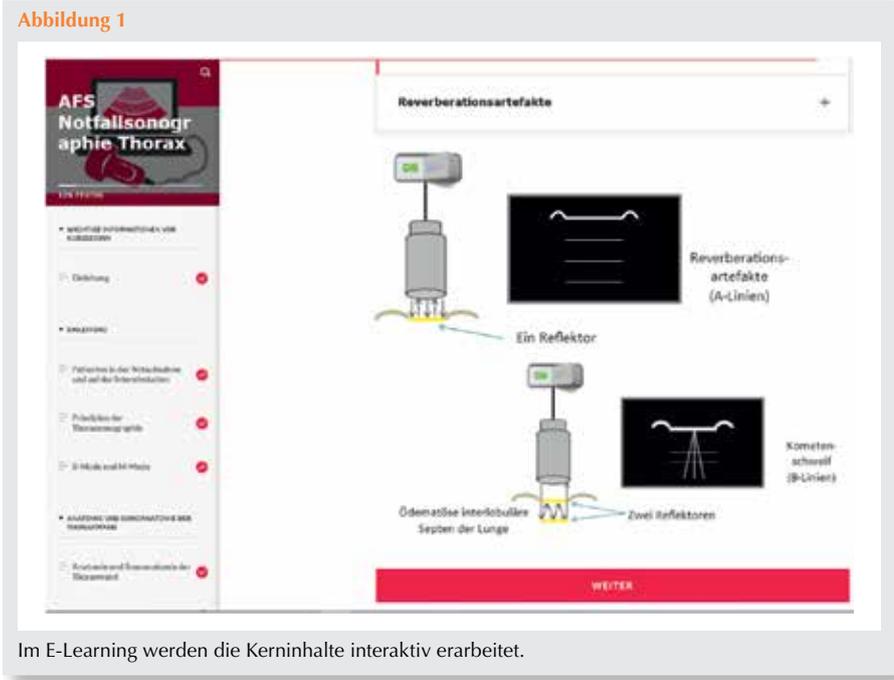
**Tabelle 3**

Thematische Vorgaben für die praktischen Übungen im AFS-Kurs Notfallsonographie.

### AFS Notfallsonographie: Praktische Übungen

Nr. 1	Thema	Nr.	Lehrinhalte
<b>Grundlagen</b>			
1	Bildoptimierung	1	im B-Mode
		2	im M-Mode
		3	im Farbdoppler
<b>Lunge</b>			
1	Sonoanatomie der Lunge	1	Anlotung medioklavikular
		2	Anlotung vordere Axillarlinie
		3	Anlotung im phrenikokostalen Winkel
2	Lungensonographie Artefakte	1	dorsale Schallauslöschung
		2	dorsale Schallverstärkung
		3	Reverberation
		4	Lungenpuls im M-Mode und im Farbdoppler
		5	B-Linien
3	Lungensonographie Schnitte	1	anterior longitudinal im Seitenvergleich
		2	lateral longitudinal im Seitenvergleich
		3	Untersuchungsablauf 8 Positionen
4	Pneumothoraxdiagnostik	1	Darstellung des Lungenpunktes am Übergang Lunge Leber/Herz
5	Pleuraerguss	1	Vorhangph�nomen
6	Herz	1	subkostaler Vierkammerblick (Sektorsonde)
<b>Abdomen</b>			
1	FAST	1	lateral-diaphragmaler Längsschnitt rechts (Leber, Pleura)
		2	lateral-kaudaler Längsschnitt rechts (Morison Pouch)
		3	subkostaler Schnitt (Curved Array)
		4	lateral-diaphragmaler Längsschnitt links (Milz, Pleura)
		5	lateral-kaudaler Längsschnitt rechts (Koller Pouch)
		6	medianer Unterbauchschnitt Blase (längs/quer)
2	VCI	1	Längsschnitt/Querschnitt
		2	Beurteilung der respiratorischen Diametervarianz (Eyeballing)
		3	Berücksichtigung der Limitationen
3	Aorta	1	Längsschnitt/Querschnitt
		2	Messung Aorta Diameter
4	Antrum	1	epigastrischer Sagittalschnitt in Rechtsseitenlage
		2	Schluckversuch zur Antrumf�llung
<b>Fakultative Themen</b>			
1	Trachea	1	Trachea längs und quer
		2	Ösophagus im Schluckversuch
		3	Schild- und Ringknorpel
2	Niere	1	Längsschnitt/Querschnitt
		2	Darstellung Nierenbecken
3	Galle, DHC	1	Längsschnitt/Querschnitt
4	tiefe Beinvenen	1	Venen Anatomie und Kompression Leiste
		2	Venen Anatomie und Kompression Kniekehle

Abbildung 1



Im E-Learning werden die Kerninhalte interaktiv erarbeitet.

Theorie und Praxis ergänzt werden. Auch die zeitliche Abfolge der Themen liegt im Ermessen der Veranstalter. Vorschläge finden sich in den Tabellen 1,2 und 3.

**Blended-Learning-Kurs (1/2-Tages-Kurs mit vorgeschaltetem E-Learning)**

Das Blended-Learning-Format zum AFS-Kurs Notfallsonographie ist auf ca. 4 Stunden E-Learning inkl. Lernerfolgskontrolle sowie einem halbtägigen Prä-

senzkurs ausgerichtet. Mindestens 4 Stunden entfallen auf die praktischen Übungen der Kerninhalte (Tab. 4). Das E-Learning-Modul Notfallsonographie der DGAI ist fester Bestandteil des Kurses und dem Besuch der Präsenzveranstaltung vorgeschaltet.

**Traditioneller Kurs (1-Tages-Kurs)**

Exemplarisch für das konventionelle Kursformat ist in Tabelle 5 ein 1-Tages-Programm dargestellt. Die Einzelvor-

träge sind mit jeweils maximal 30 min angesetzt. Die praktischen Übungen inklusive der fakultativen Themen erstrecken sich über 4–5 Zeitstunden (Tab. 4). Die Reihenfolge der Praxisblöcke ist variabel.

Eine Anpassung des Programms an die eigene Tages- und Ablauforganisation ist unter der Voraussetzung möglich, dass die vorgegebenen Lehrinhalte detailliert abgebildet sind, die vorgegebene Struktur zu ca. 80% umgesetzt wird und das Zeitverhältnis von Theorie zu Praxis bei ca. 1:1 liegt. Der konventionelle Kurs kann in zwei vier- bis fünfständige Einheiten partitioniert werden.

**Qualifikation der Kursdozenten und Instruktoren**

Die Dozenten und Instruktoren beider Kursformate müssen eine sonographische Mindestqualifikation vorweisen. Dazu zählen die Teilnahme an den AFS-Kursen sowie der Nachweis umfangreicher sonographischer Expertise in der Notfallsonographie, alternativ eine Zertifizierung durch den DEGUM-Arbeitskreis Notfallsonographie, oder eine gleichwertige Qualifikation z.B. nationaler oder internationaler Fachgesellschaften. Die erlangten Qualifikationen, Zertifikate und Testate müssen mit einer nachprüfbar praktischen Erfahrung verknüpft sein. Im Hinblick auf die didaktischen Fähigkeiten der Dozenten und Referenten ist der vorherige Besuch eines „Train-The-Trainer“-Kurses oder die Erbringung vergleichbarer didaktischer Qualifikationen wünschenswert. Für die Sicherstellung der geforderten Ausbilder-Qualifikation ist der Kursveranstalter verantwortlich.

**Literatur**

1. Weber SU, Nosko PF, Greim CA: Application of sonography in anaesthesia, intensive care and emergency medicine – A nation-wide survey in Germany. *Anästh Intensivmed* 2016;57:571–582
2. Röhrig S, Seibel A, Zechner PM, Steigerwald M, Kummer T, Groesdonk H, Armbruster W, Breitkreutz R: DGAI-zertifizierte Seminarreihe Anästhesie Fokussierte Sonographie: Modul 5: Thorakoabdominelle Sonography (E-FAST plus). *Anästhesiol*

Tabelle 4

Modell-Programm des Blended-Learning-Kursangebots mit vorgeschaltetem E-Learning.

**AFS Notfallsonographie: Blended-Learning-Kursformat (1/2-Tages-Kurs)**

Uhrzeit	Theorie (min)	Praxis (min)	Thema
12:00 – 12:10			Begrüßung und Einführung
12:10 – 14:10		120	Praxisblock I: Lunge und Herz
14:10 – 14:20	10		Diskussion und Nachbesprechung
14:20 – 14:40			Pause
14:40 – 16:40		120	Praxisblock II: FAST (mit Blase), Aorta, VCI, Antrum
16:40 – 16:50	10		Diskussion und Nachbesprechung
16:50 – 17:00			Pause
17:00 – 17:30	30		Fakultative Themen
17:30 – 18:00		30	Praxisblock III: Fakultative Anwendungen
18:00 – 18:15			Diskussion und Abschlussbesprechung

**Tabelle 5**

Modell-Programm des Moduls Notfallsonographie im herkömmlichen Format.

**AFS Notfallsonographie: Traditionelles Kursformat (1-Tages-Kurs)**

Uhrzeit	Theorie (min)	Praxis (min)	Thema
09:00 – 09:10			Begrüßung und Einführung
09:10 – 10:10	60		Lunge
10:10 – 11:10	60		Herz
11:10 – 13:10		120	Praxisblock I: Lunge und Herz
13:10 – 13:50			Pause
13:50 – 14:30	40		FAST
14:30 – 15:30	60		Große Blutgefäße, Antrum, Blase
15:30 – 17:30		120	Praxisblock II: FAST (mit Blase), Aorta, VCI, Antrum
17:30 – 17:45			Pause
17:45 – 18:15	30		Fakultative Themen
18:15 – 18:45		30	Praxisblock III: Fakultative Anwendungen
18:45 – 19:00			Diskussion und Abschlussbesprechung (ggf. Lernerfolgskontrolle)

Intensivmed Notfallmed Schmerzther  
2011;46:722–780

- Göpfert M, Groesdonk H, Greim CA: PFE-Modul 1: Transthorakale Echokardiographie: Grundkurs. Anästh Intensivmed 2017;58:622–625.

**Korrespondenz-  
adresse****Prof. Dr. med.  
Stefan U. Weber**Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin  
und Schmerztherapie

Heilig Geist-Krankenhaus

Graseggerstraße 105

50737 Köln, Deutschland

E-Mail: Stefan.weber1@cellitinnen.de

ORCID-ID: 0000-0001-7964-0411