	Technische Information	730-044-DE		V13
	Definition von Chemo-Indikatoren nach der Norm DIN EN ISO 11140-1	Erstellt	01.08.2006	JM
		Änderung	21.09.2021	KP
		Prüfung	21.09.2021	UK
		Freigabe	21.09.2021	UK
Ablage-Nr.: 2.0				

Die internationale Norm DIN EN ISO 11140-1 beschreibt die allgemeinen Anforderungen/Definition an chemische Indikatoren und teilt diese nach verschiedenen Verwendungsarten und ihrem Umschlagverhalten ein. In der Norm wird eine numerische Einteilung von **Typ 1** bis 6 verwendet. (In der alten Version der Norm wurden die Indikatoren anstatt in Typen in Klassen eingeteilt).

Die Indikatorarten lassen keinen Rückschluss auf die Qualität des Indikators zu, so ist etwa ein Typ 6-Indikator nicht „besser“ oder „schlechter“ als ein Typ 2-Indikator, sondern er hat andere Eigenschaften, die durch den Verwendungszweck in der Norm definiert sind.


Es werden 6 Chemo-Indikator-Typen in der DIN EN ISO 11140-1 unterschieden:

1. Prozess- oder Behandlungsindikatoren, Typ 1

Diese Indikatoren, wie z. B. Autoklavenband, werden auf der Oberfläche von Sterilisationspaketen fixiert. Die Indikatoren sind nicht dazu geeignet, Informationen über das Ergebnis des Sterilisationsprozesses zu erbringen, sondern sagen lediglich aus, dass das Sterilisationspaket den Sterilisationsprozess durchlaufen hat (logistische Information, ohne Information über den Sterilisationserfolg).

2. Indikatoren für spezielle Prüfungen, Typ 2 (Indikatorsysteme)

Die Leistungsanforderungen dieser Indikatoren sind in der oben genannten Norm nicht beschrieben, sondern in anderen Normen, wie z. B. in der EN 285 (Bowie-Dick-Test) oder in der EN 867-5. Diese Tests haben oft höhere Anforderungen als die im Folgenden beschriebenen Indikatoren der Typen 3 bis 6. Typ 2 Indikatorsysteme bestehen aus einem Prüfkörper (PCD) und einem darin platzierten Indikator. Der Test wird nur in der festgelegten Kombination eines Indikators mit einem speziellen PCD durchgeführt (siehe Bild 1). Der Indikator im PCD entspricht für sich alleine keinem bestimmten Typ, da immer die festgelegte Kombination aus PCD und Indikator im Inneren die Eigenschaften bestimmt. Der Farbumschlag von chemischen Indikatoren in PCDs muss an die Penetrationseigenschaften von Dampf oder den anderen Sterilisiergasen im Innern des PCDs angepasst werden, wenn sie in den entsprechenden Sterilisationsprozessen verwendet werden. Die Anforderungen der Typ 2 Indikatorsysteme beinhalten entsprechend auch die Detektion von nicht kondensierbaren Gasen (NKG), die in den Anforderungen für Indikatoren der Typen 3 bis 6 nicht enthalten sind, sind aber für den Nachweis der Luftentfernung und Dampfdurchdringung in Hohlkörperinstrumenten unverzichtbar.

	Technische Information	730-044-DE		V13
	Definition von Chemo-Indikatoren nach der Norm DIN EN ISO 11140-1	Erstellt	01.08.2006	JM
		Änderung	21.09.2021	KP
		Prüfung	21.09.2021	UK
		Freigabe	21.09.2021	UK
		Ablage-Nr.: 2.0		

Das folgende Schaubild, das in Anlehnung an eine Darstellung in DIN EN ISO 11140-1 Annex E, erstellt wurde, veranschaulicht die verschiedenen Komponenten eines Indikators bzw. Indikatorsystems.

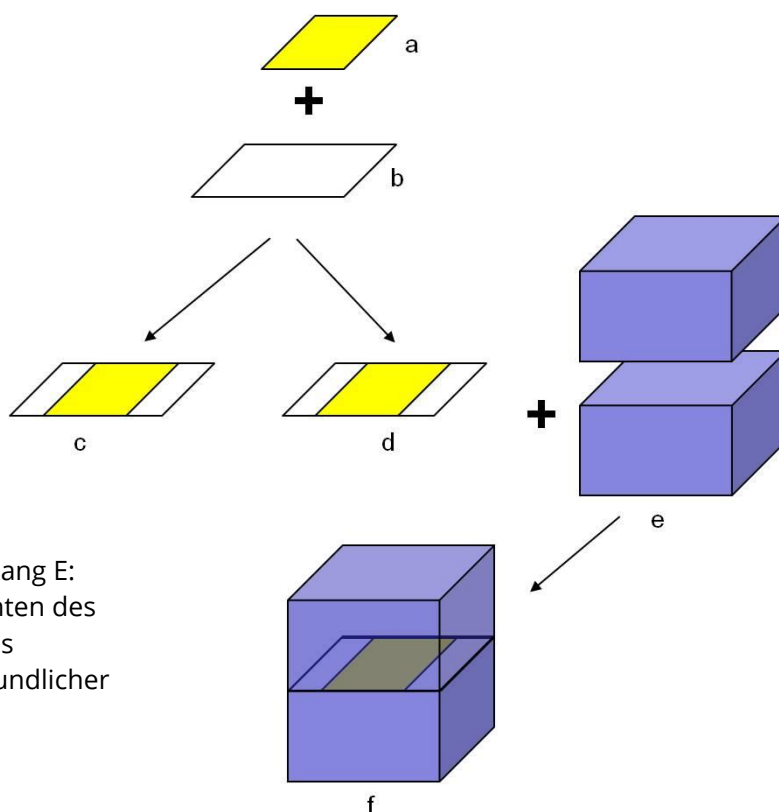
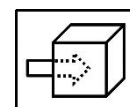



Abb. 1 aus DIN EN ISO 11140-1, Anhang E:
Beziehung zwischen den Komponenten des
Indikators bzw. des Indikatorsystems
(Veröffentlichung des Bildes mit freundlicher
Genehmigung der DIN).

- a = Indikatorreagenz
- b = Träger
- c = Indikator, z. B. alleine als Prozess- oder Paketüberwachungsindikator, **Typ 1, 3, 4, 5** oder 6
- d = Indikator (für spezielle Prüfungen verwendet, z. B. in Kombination mit PCD)
- e = Spezielle Prüfbeladung, z. B. Prüfkörper (PCD)
- f = Indikatorsystem (Typ 2)

Ein Indikator (d) für eine Prüfbeladung (e) wird laut DIN EN ISO 11140-1, Abs. 5.10 mit dem folgenden Symbol zur ausschließlichen Verwendung mit dieser Prüfbeladung gekennzeichnet:



GKE Typ 2 Indikatorsysteme für den Bowie-Dick-Simulationstest und Chargenüberwachungssysteme bestehen aus einem PCD und einem integrierenden chemischen Indikator im Inneren. Sie können extrem kleine Mengen von NKG nachweisen und gewährleisten die Penetrationseigenschaften von Dampf in die schwierigsten internen Lumen von Instrumenten.

	Technische Information	730-044-DE		V13
	Definition von Chemo-Indikatoren nach der Norm DIN EN ISO 11140-1	Erstellt	01.08.2006	JM
		Änderung	21.09.2021	KP
		Prüfung	21.09.2021	UK
		Freigabe	21.09.2021	UK
Ablage-Nr.: 2.0				

Die Indikatorstreifen, die in den GKE PCDs verwendet werden, sind Verbrauchsmaterialien für Typ 2 Indikatoren und haben höhere Anforderungen als Typ 5 oder 6 Indikatoren. Indikatoren des Typ 5 oder 6 haben keine speziellen Anforderungen an NKG, die für die Indikatoren, die im Innern von PCDs benutzt werden, notwendig sind. Die Indikatoren in diesen PCD-Systemen können die Spezifikationen des Typ 5 oder 6 erfüllen, aber nicht umgekehrt.

3. Indikatoren zur Überwachung eines kritischen Parameters, Typ 3

Diese Indikatoren überwachen einen einzelnen Parameter in einem Sterilisationsprozess, z. B. eine erreichte Endtemperatur. Diese Indikatoren werden nur noch sehr selten eingesetzt.

4. Indikatoren zur Überwachung mehrerer kritischer Parameter, Typ 4

Diese Indikatoren überwachen zwei oder mehrere für den Sterilisationsprozess kritischen Parameter (Endpunkte), aber nicht alle. Der Indikator kann z. B. eine erreichte Temperatur anzeigen (Endpunkt), gibt aber evtl. keine Information über die Zeit, d. h. über einen einzelnen Wert, nicht aber über das Integral. Die Indikatoren sind deshalb für die Überwachung von Sterilisationsprozessen nicht ausreichend, da nicht nur der Endpunkt einzelner Parameter, sondern das Integral aller kritischen Parameter überwacht werden muss.


5. Integrierende Indikatoren, Typ 5

Multiparameter integrierende Indikatoren sollen alle kritischen Parameter eines Sterilisationsprozess überwachen und die gleichen Aussagen liefern, wie Standard-Bioindikatoren entsprechend der DIN EN ISO 11138 Serie. Hierbei müssen alle physikalischen und chemischen Spezifikationen, die für den Prozess von Bedeutung sind, überwacht werden. Das Temperatur-Zeit-Fenster (Stated Value bei 121°C und 135°C, sowie bei einem oder mehreren in Abständen verteilten Temperaturpunkten im Bereich von 121° und 135°C) für diese Indikatoren muss vom Hersteller angegeben werden. Das Fail-Fenster liegt bei -15 % (Zeit) und -1°C (Temperatur).

6. Emulierende Indikatoren, Typ 6

Diese Indikatoren müssen alle kritischen Parameter eines Prozesses überwachen und werden auch in speziellen Sterilisationsprozessen verwendet, z.B. mit längeren oder kürzeren Sterilisationszeiten, wie das Prionenprogramm mit 18 Minuten Haltezeit. Das Temperatur-Zeit-Fenster (Stated Value) für diese Indikatoren muss vom Hersteller angegeben werden. Das Fail-Fenster liegt bei -6 % (Zeit) und -1°C (Temperatur).

Besonders bei Dampfsterilisationsprozessen existieren für Typ 5 und 6 Indikatoren verschiedene Meinungen darüber, welche Parameter kritisch sind und überwacht werden müssen. Die Norm beschreibt in Punkt 5.2 für Dampfsterilisationsprozesse, dass Zeit, Temperatur und Wasser die kritischen Variablen sind, während NKG dort nicht genannt werden. Daher sind Typ 5 und Typ 6 Indikatoren nicht ausgelegt, um NKG zu überwachen. In der Tat können homogene Luft-/Dampfgemische solide Instrumente sterilisieren, solange

	Technische Information	730-044-DE		V13
	Definition von Chemo-Indikatoren nach der Norm DIN EN ISO 11140-1	Erstellt	01.08.2006	JM
		Änderung	21.09.2021	KP
		Prüfung	21.09.2021	UK
		Freigabe	21.09.2021	UK
Ablage-Nr.: 2.0				

das Luft-/Dampfgemisch homogen vermischt ist und auch Typ 5 und Typ 6 Indikatoren in diesen Luft-/Gasgemischen einen Pass zeigen.

Da NKG nicht als kritische Variable in Typ 5 und Typ 6 Indikatoren für Dampfsterilisationsprozesse genannt werden, wird die generelle Forderung, dass Typ 5 und Typ 6 Indikatoren alle kritischen Variablen überwachen sollen, nur an genau der Stelle, an der sie platziert sind, erreicht. Als Konsequenz stellt die Verwendung von Typ 5 und Typ 6 Indikatoren die wirksame Sterilisation von Dampfsterilisationsprozessen nicht sicher. Derzeit können NKG nur mit Typ 2 Indikatorsystemen überwacht werden.

Da Typ 5 und Typ 6 Indikatoren nicht ausgelegt sind, um NKG zu überwachen, aber Typ 2 Indikatorsysteme NKG überwachen müssen, dürfen Typ 5 und Typ 6 Indikatoren nicht als Detektor im Inneren eines Typ 2 Indikatorsystems verwendet werden, um zusätzlich NKG zu überwachen.

Viele Anwender nehmen an, dass Typ 5 und 6 Indikatoren den ganzen Prozess erfolgreich überwachen können. Da sie keine NKG nachweisen können, können diese Indikatoren Sterilität nur an der Stelle, wo der Indikator im Sterilisationsprozess platziert ist, nachweisen, aber nicht für die ganze Beladung. Die Verwendung dieser Indikatoren wurde früher mit der falschen Annahme gerechtfertigt, dass innerhalb eines Sterilisationsprozesses homogene Bedingungen in der gesamten Kammer vorliegen. Nach heutigem Kenntnisstand reichen sich NKG aber an den Stellen an, wo kein Austausch mit Dampf stattfindet. Weiterhin verliert Dampf bei der Kondensation zu Wasser den größten Teil seines Volumens. Bereits NKG-Volumina von weit unter 1 ml können z. B. in minimal-invasiv-chirurgischen (MIC) Instrumenten zu einer mangelhaften Sterilisation im Innern führen.