

DIN 25488

ICS 27.120.01

Entwurf

Einsprüche bis 2017-06-24
 Vorgesehen als Ersatz für
 DIN 25488-1:1995-10 und
 DIN 25488-2:1995-10;
 Ersatz für
 E DIN 25488-1:2016-07

Komponenten für Heiße Zellen – Anforderungen an die fernbedienungsgerechte Auslegung

Components for hot cells –
 Requirements on design for remote handling

Composants pour cellules chaudes –
 Conditions imposées à une aménagement adapté à la télémanipulation

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-02-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
 Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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 nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im
 Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
 Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, 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 29 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Grundsätze für die fernbedienungsgerechte Gestaltung	5
3.1 Allgemeines	5
3.2 Gestaltung von zu handhabenden Komponenten	5
3.3 Hilfsmittel	6
3.4 Anordnung der Komponenten	6
4 Konstruktive Gestaltung von Komponenten	7
4.1 Toleranzen	7
4.2 Wartung	7
4.3 Reparatur	7
4.4 Entsorgung	8
4.5 Schrauben	8
4.6 Medienkupplungen	8
4.7 Rohrleitungen	8
4.8 Elektrosteckverbindungen	8
4.9 Elektrokabel	8
5 Anpassung von Komponenten auf Endeffektoren von Fernbedienungsgeräten	8
5.1 Griffe für Greifzangen von Parallelmanipulatoren und Ferngreifern	8
5.2 Griffe für Greifzangen von Kraftmanipulatoren	9
5.3 Griffe für Greifhaken von Kraftmanipulatoren	10
5.4 Tragelemente für Haken von Kranen	11
6 Platzbedarf im Zangenbereich für den Einsatz von Manipulatoren	13
6.1 Parallelmanipulatoren	13
6.2 Kraftmanipulatoren	14
7 Verbindungselemente für Rohrleitungen	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Dreiloch-Flanschverbindungen	16
7.3 Spannringverbindungen	18
7.4 Fügen und Lösen von Rohrleitungsverbindungen	20
8 Schraubverbindungen	20
9 Schraubensicherungen	24
10 Elektroversorgung und Elektrosteckverbindungen	24
11 Medienkupplungen	25
12 Korrosionsbeständigkeit	26
13 Dekontaminierbarkeit	27
14 Strahlenbeständigkeit	28
15 Kombinierte Beanspruchung	28
Literaturhinweise	29

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-07-62 AA „Strahlenschutzeinrichtungen“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 25488-1:1995-10 und DIN 25488-2:1995-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zusammenführung DIN 25488-1 und DIN 25488-2;
- b) normative Verweisungen aktualisiert;
- c) redaktionelle Verbesserungen und insbesondere Querverweise auf Abschnitte und Tabellen ergänzt;
- d) Tabellenwerte aktualisiert.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Maschinen, Apparate, Vorrichtungen, Fernbedienungsgeräte und Werkzeuge, im Folgenden als Komponenten bezeichnet, die in Heißen Zellen mit Abschirmungen aus Beton oder Blei eingesetzt und fernbedient gehandhabt werden. Die Handhabung kann dem bestimmungsgemäßen Betrieb, der Instandhaltung, Änderung, Modernisierung oder Entsorgung dienen.

Die Norm kann auch auf Komponenten in anderen Bereichen kerntechnischer Anlagen angewendet werden, wie Kernreaktoren oder Fusionsanlagen sowie Teilchenbeschleunigern mit hoher Energie, in denen fernbedient gearbeitet werden muss.

Die Norm gibt für eine zellengerechte Auslegung von Komponenten die wesentlichen konstruktiven Merkmale vor und legt Eigenschaften wie Strahlenbeständigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Dekontaminierbarkeit fest.

Sie soll Planern und Herstellern einheitliche Regeln zur fernbedienungsgerechten Gestaltung von Komponenten an die Hand geben, Genehmigungsbehörden und deren Beauftragten die Beurteilung erleichtern sowie für die Betreiber die Durchführung der Arbeiten vereinfachen und beschleunigen.

Festlegungen und Hinweise zu Fernbedienungsgeräten siehe DIN 25409-1 bis DIN 25409-8 sowie Beiblatt 1 zu DIN 25409. Heiße Zellen mit Abschirmungen aus Beton werden in DIN 25420-1 und DIN 25420-2 bzw. Heiße Zellen mit Abschirmungen aus Blei werden in DIN 25407-3 behandelt.

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 76-1, *Gewindeausläufe und Gewindefreistiche — Teil 1: Für Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13-1*

DIN 2510 Teile 1 bis 8, *Schraubenverbindungen mit Dehnschaft*

DIN 3129, *Schraubwerkzeuge — Steckschlüsseleinsätze mit Innenvierkant für Sechskantschrauben, maschinenbetätigt und Zubehör — Maße, Ausführung und Prüfdrehmomente*

DIN 15400, *Lasthaken für Hebezeuge — Mechanische Eigenschaften, Werkstoffe, Tragfähigkeiten und vorhandene Spannungen*

DIN 25409-3, *Fernbedienungsgeräte zum Arbeiten hinter Schutzwänden — Teil 3: Parallelmanipulatoren in Teleskopbauart — Maße*

DIN 25409-7, *Fernbedienungsgeräte zum Arbeiten hinter Schutzwänden — Teil 7: Kraftmanipulatoren mit elektrischen Antrieben — Anforderungen und Prüfungen*

DIN 25415:2012-11, *Radioaktiv kontaminierte Oberflächen — Verfahren zur Prüfung und Bewertung der Dekontaminierbarkeit*

DIN 25420-2, *Errichtung von Heißen Zellen aus Beton — Teil 2: Anforderungen für Prozess- und Lagerzellen*

DIN 25426-3, *Umschlossene radioaktive Stoffe — Teil 3: Dichtheitsprüfung im Zusammenhang mit Herstellung und Bauartprüfung*

DIN 55991-1, *Beschichtungsstoffe — Beschichtungen für kerntechnische Anlagen — Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 10088-1, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

DIN EN ISO 4014, *Sechskantschrauben mit Schaft — Produktklassen A und B*

DIN EN ISO 4017, *Mechanische Verbindungselemente — Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf — Produktklassen A und B*

DIN EN ISO 4762, *Zylinderschrauben mit Innensechskant*

DIN EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

DIN EN ISO 7046 (alle Teile), *Senkschrauben (Einheitskopf) mit Kreuzschlitz Form H oder Form Z — Produktklasse A*

DIN EN ISO 7047, *Linsensenkschrauben (Einheitskopf) mit Kreuzschlitz Form H oder Form Z — Produktklasse A*

DIN EN ISO 10642, *Senkschrauben mit Innensechskant*

DIN ISO 2768-1 *Allgemeintoleranzen — Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung — Identisch mit ISO 2768-1*

DIN ISO 2768-2, *Allgemeintoleranzen für Form und Lage ohne einzelne Toleranzeintragung — Identisch mit ISO 2768-2*

3 Grundsätze für die fernbedienungsgerechte Gestaltung

3.1 Allgemeines

Durch fernbedienungsgerechte Gestaltung der Komponenten bzw. von Teilen an diesen lässt sich der für die Handhabung erforderliche Zeitaufwand verringern sowie die gegenüber den menschlichen Armen mit Fernbedienungsgeräten erreichbare geringere Geschicklichkeit zum Teil ausgleichen. Abhängig von der gewählten Fernbedienungsgeräte-Kategorie können solche Maßnahmen zweckmäßig bzw. notwendig sein.

3.2 Gestaltung von zu handhabenden Komponenten

Es sind folgende Grundregeln allgemein bzw. je nach Fall zu berücksichtigen:

- a) Die Stellen der Komponenten, an denen die Handhabungs-Endeffektoren (Greifzangen, Greifhaken, Kranhaken) angreifen müssen, sind entsprechend der jeweils zu verwendenden Fernbedienungsgeräte-Kategorie und -Klasse anzupassen.
- b) Bedienelemente von Maschinen und Vorrichtungen, die mit Zangen von Fernbedienungsgeräten gegriffen werden, müssen zur Anpassung an die Parallelbackenzangen der Manipulatoren und Ferngreifer zwei planparallele Flächen aufweisen (siehe 5.1 und 5.2).
- c) Kleinere Bauteile, insbesondere zylindrische, die mit Zangen von Fernbedienungsgeräten gegriffen werden, sind mit planparallelen Flächen als Greifstellen für die Greifzangen zu versehen.
- d) Große Komponenten, die ihres Gewichtes wegen nicht mit Manipulatoren bewegt werden können, müssen Tragelemente zum Anschlagen von Kranhaken oder Krangeschirren besitzen. Die Tragelemente haben ständig an den Komponenten zu verbleiben.
- e) Ist nur ein Tragelement vorhanden, so ist dieses über dem Schwerpunkt der Komponente anzuordnen.

- f) Falls die Standsicherheit von Komponenten nicht durch ihre Form bereits gegeben ist, müssen Standelemente vorgesehen werden, die verhindern, dass die Komponenten beim Absetzen ihre Orientierung bezüglich der Senkrechten ändern.
- g) Zum leichteren Zusammenfügen von Komponenten ist jeweils an einer oder beiden Verbindungsstellen ein flacher Konus als Einführungshilfe vorzusehen.
- h) Ist ein genaues Positionieren erforderlich, so sind Positionierhilfen, z. B. kegelförmige Aufnahmezapfen, vorzusehen.
- i) Ist ein genaues Orientieren von rotationssymmetrischen Komponenten zueinander erforderlich, so sind Orientierungshilfen, z. B. ein kurzer abgerundeter Stift an einer und eine Bohrung in der anderen Komponente anzubringen.
- j) Zu handhabende Muttern, Schrauben und andere Kleinteile müssen gegen Verlieren gesichert sein.
- k) Die Anzahl der zu handhabenden Verbindungselemente (z. B. Schrauben) ist möglichst klein zu halten, ebenso die Anzahl der verwendeten Größen.
- l) Einzeln zu handhabende Flachteile sind zu vermeiden, da sie fernbedient schwierig aufzunehmen sind.
- m) Die Komponenten müssen vorzugsweise aus wenigen zu handhabenden Baugruppen und Einzelteilen bestehen.
- n) Die Anzahl der auszuführenden Handhabungsschritte ist klein zu halten.
- o) Werden Kraftmanipulatoren benötigt, so sollen die auszuführenden Bewegungen einfacher Art sein, das heißt, z. B. bei Rotationsbewegungen, Drehbewegungen um die Längsachse des vorderen Armgliedes statt Kreisbewegungen.
- p) Die Gewichte von zu handhabenden Komponenten sind auf die verschiedenen Belastbarkeitsgrenzen der zu verwendenden Fernbedienungsgeräte abzustimmen.
- q) Werden Kamerasysteme mit Bildschirmen als Hauptbeobachtungsmittel verwendet, so sind die Oberflächen der Komponenten reflexionsarm auszuführen.

3.3 Hilfsmittel

In bestimmten Fällen sind Hilfsmittel erforderlich, um Komponenten handhaben zu können. Je nach Fall ist dabei zu beachten:

- a) Wird ein Kraftmanipulator für eine Aufgabe benötigt, für die zwei Arme erforderlich wären, so sind Hilfsmittel zu verwenden, die es gestatten, mit einem Arm auszukommen.
- b) Kann eine Komponente nach Lösen der Verbindungen ihre Orientierung ändern, so ist eine Einrichtung erforderlich, die dies verhindert.
- c) Ist es nicht möglich, eine schwere Komponente mit einem Kran in ihrer Betriebsposition abzusetzen, so ist eine Vorrichtung nötig, die es ermöglicht, die Komponente erst abzusetzen und dann in die Betriebsposition zu bewegen.

3.4 Anordnung der Komponenten

Zur Anordnung der Komponenten sind nachstehende Festlegungen zu berücksichtigen:

- a) Verbindungselemente, Greifstellen, Tragelemente und Bedienteile an Komponenten müssen so angeordnet werden, dass sie für die Fernbedienungsgeräte erreichbar und mit den Beobachtungsmitteln ausreichend erkennbar sind.
- b) Ist die Verwendung eines Kranes nötig, so muss eine Erreichbarkeit von oben sichergestellt sein.
- c) Zwischen gedrängt angeordneten Komponenten müssen ausreichend Freiräume vorhanden sein, um die Endeffektoren zum Einsatz zu bringen bzw. vor den Komponenten mit den Manipulatoren manövrieren zu können.
- d) Es ist dafür zu sorgen, dass die Wege beim Handhaben möglichst klein bleiben.
- e) Werden Kraftmanipulatoren benötigt, so sind die Komponenten möglichst in Richtung der Achsen X, Y und Z eines raumbezogenen kartesischen Koordinatensystems orientiert anzuordnen.
- f) Für Aufgaben, die nur mit mechanischen Parallelmanipulatoren oder Ferngreifern durchgeführt werden können, sind die Komponenten oder Bedienelemente vorzugsweise in den Arbeitsbereichen dieser Fernbedienungsgeräte anzuordnen. Ist dies nicht möglich, so müssen die Komponenten in die Arbeitsbereiche transportierbar sein.
- g) Müssen Arbeiten häufiger ausgeführt werden, so sind fest installierte Komponenten in den günstigsten Teilen der Arbeitsbereiche der Fernbedienungsgeräte anzuordnen.
- h) Bei großen kompakten Funktionseinheiten sind nichtwartungsfreie Komponenten oder solche mit begrenzter Lebensdauer in den äußeren Zonen der Funktionseinheit direkt erreichbar anzuordnen.
- i) Für vielseitige und häufig wiederkehrende Arbeiten ist ein Bereitstellungsbereich für das Abstellen der dazu verwendeten oder auszutauschenden Geräte und Hilfsmittel vorzusehen.
- j) Komponenten, die hinter einer Abschirmung, z. B. innerhalb einer Heißen Zelle, ausgetauscht werden müssen (Wechselkomponenten), sind so anzuordnen, dass ihr Austausch möglichst ohne die Demontage anderer Bauteile oder Baugruppen durchzuführen ist.
- k) Wechselkomponenten sind so anzuordnen, dass die Dichtflächen ihrer Gegenflansche zum Reinigen leicht zugänglich sind.
- l) Für Nottrennmaßnahmen an Schraubverbindungen (z. B. nach Gewinde-Kaltverschweißungen) sind die dazu notwendigen Vorkehrungen (z. B. durch Sollbruchstellen) zu treffen.

4 Konstruktive Gestaltung von Komponenten

4.1 Toleranzen

Für Maße ohne Toleranzangaben gilt: Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768-1 und DIN ISO 2768-2.

4.2 Wartung

Alle Komponenten sollen möglichst wartungsfrei sein (z. B. Dauerschmierung von Lagern). Falls dies nicht realisierbar ist, sind sie wartungsarm, wartungsfreundlich und fernbedienungsgerecht auszuführen.

4.3 Reparatur

Komponenten mit begrenzter Lebens- und Funktionsdauer müssen fernbedient reparierbar sein (z. B. durch leicht austauschbare Baugruppen oder Verschleißteile).

4.4 Entsorgung

Im Hinblick auf die spätere Entsorgung sollten größere Komponenten fernbedient leicht zerlegbar sein, so dass ihre Baugruppen die Abmessungen der vorhandenen Schleusen sowie der Transport- und Abfallbehälter nicht überschreiten.

4.5 Schrauben

Schraubverbindungen, die gelöst, entfernt, wieder eingesetzt und angezogen werden müssen, sind speziell auszubilden: Abdrehen des Gewindes an der Schraubenspitze um einige mm Länge und konisches Aufbohren des Gewindeloches auf einige mm Länge. Alle Schrauben sind vorzugsweise als Sechskantschrauben auszubilden (siehe Abschnitt 8). Bis M 12 können auch Innensechskantschrauben verwendet werden. Die Schrauben und Muttern sind gegen Verlieren zu sichern (siehe Abschnitt 9).

4.6 Medienkupplungen

Kupplungen für Medienleitungen sind mit planparallelen Flächen und mit einem Konus zum leichteren Fügen zu versehen. Ihre Arretiereinrichtung muss so ausgebildet sein, dass sie mit nur einem Manipulator gelöst oder verbunden werden kann.

4.7 Rohrleitungen

Zum Verschrauben von Rohrleitungen sind spezielle Verbindungselemente, (sogenannte Jumper, siehe Abschnitt 7) zu verwenden. Bei verschweißten Rohrleitungen ist für den Austausch der Komponenten ein Bereich vorzusehen, in dem mit entsprechenden Geräten ein Stück herausgetrennt und wieder eingeschweißt werden kann.

4.8 Elektrosteckverbindungen

Steckverbindungen sind so zu gestalten, dass sie leicht mit Manipulatoren gelöst oder gefügt werden können, z. B. durch Anbringen von planparallelen Flächen und einem Konus. Vielpolige Stecker sollten mit einer Arretierungshilfe, z. B. Führungsflächen mit Orientierungshilfe gegen Verdrehen, versehen sein. Der Stecker sollte mit einer festrastenden, leicht fernbedien-, lösbaren Arretierung ausgestattet sein. Wird eine Kurven-/Hebelmechanik verwendet, so muss sie mit einem Parallelmanipulator oder einem Kraftmanipulator zu betätigen sein.

4.9 Elektrokabel

Kabel innerhalb der Zelle für die Versorgung von Verbrauchern und Übertragung von Messwerten müssen fernbedient auswechselbar sein. Hierfür müssen sie leicht zugänglich und ihre Befestigungen fernbedienungs-freundlich ausgeführt sein. An beiden Enden müssen Steckverbindungen vorgesehen werden.

5 Anpassung von Komponenten auf Endeffektoren von Fernbedienungsgeräten

5.1 Griffe für Greifzangen von Parallelmanipulatoren und Ferngreifern

Die Griffe an den Komponenten müssen zwei planparallele Flächen aufweisen. Ist ein besonders sicheres Greifen oder das Ausüben eines Drehmomentes erforderlich, so ist dort, wo die Greifzangen angreifen, an beiden Längsseiten ein Bord vorzusehen, z. B. durch Aufkantung oder eine Nut. Der Abstand zwischen dem rechten und linken Bord ist auf die Zangenbreite der Zangenbacken von 18 mm nach DIN 25409-3 abzustimmen (siehe Bild 1 und Tabelle 1). Der Abstand der planparallelen Flächen muss 30 mm betragen.

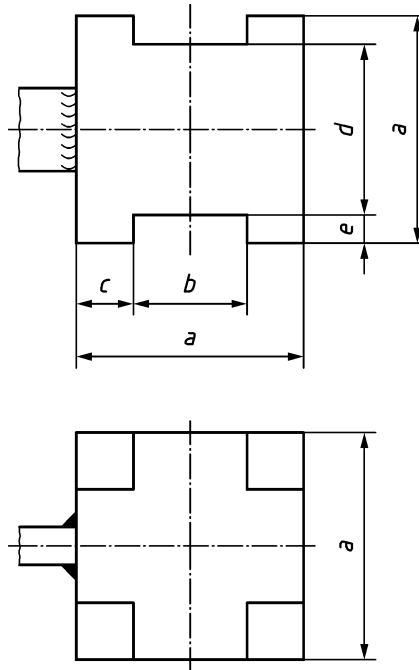


Bild 1 — Griff für die Bedienung von Maschinen und Vorrichtungen sowie für Werkzeuge, angepasst für die Handhabung mit Parallelbacken nach DIN 25409-3 bzw. DIN 25409-7

Beispiel für eine Bezeichnung eines Griffes für Parallelmanipulatoren, der an Werkzeugen oder Maschinen angebracht werden kann oder zur Anbringung bestimmt ist (Befestigungsart siehe Beispiele) mit einer Nutbreite von 20 mm:

Griff DIN 25488 — 20

5.2 Griffe für Greifzangen von Kraftmanipulatoren

Grundsätzlich sind die Griffe wie bei Parallelmanipulatoren anzupassen. Die Maße der Griffe müssen auf die Maße der Greifzange der jeweils verwendeten Kraftmanipulatorbauart abgestimmt werden, insbesondere auf die Breite der Zangenbacken nach DIN 25409-7 (siehe Bild 2 und Tabelle 1).

Tabelle 1 — Typische Maße für Griffe

Bauarten	Maße in mm				
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
Mechanischer Parallelmanipulator	40	20	10	30	5
Kraftmanipulator Tragfähigkeit bis 125 kg	60	28	16	46	7
Kraftmanipulator Tragfähigkeit über 125 kg bis 300 kg	80	38	21	60	10
Kraftmanipulator Tragfähigkeit über 300 kg bis 500 kg	100	50	25	60	20