BG ETEM
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse

BG RCI
Berufsgenossenschaft
Rohstoffe und chemische Industrie

804-2

BGI 804-2

Ergonomie an Näharbeitsplätzen

Ratgeber für die Praxis

August 2013

BG-Information BGI 804-2
Ergonomie an Näharbeitsplätzen
Ratgeber für die Praxis

Bestellangabe: BGI 804-2

Herausgeber:
Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon 0221 3778-0
www.bgetem.de

Ansprechpartner für fachliche Fragen
Berufsgenossenschaft
Rohstoffe und chemische Industrie
Branchenprävention Lederindustrie
Lortzingstraße 2
55127 Mainz
Tel.: 06221 5108 - 62400
Fax: 06221 5108 - 25999
E-Mail: praevention-leder-mz@bgrci.de

Dieses Merkblatt können Sie über den Medienshop
unter **medienshop.bgrci.de** beziehen.

Berufsgenossenschaftliche Informationen (BG-Informationen) enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen.

BG-Informationen richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder Unfallverhütungsvorschriften geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer ist zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung verpflichtet und muss aus dieser Arbeitsschutzmaßnahmen ableiten.

Bei Beachtung der in den BG-Informationen enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, kann er davon ausgehen, dass er damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Diese BG-Information wurde auf der Grundlage eines Forschungsberichtes, den die BG ETEM und BG RCI in Auftrag gegeben haben, erarbeitet und veröffentlicht (siehe Anhang IV).

Diese BG-Information ist in das Sammelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung aufgenommen und kann bei der

Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln

und der

BG Rohstoffe und chemische Industrie
Kurfürsten-Anlage 62
69115 Heidelberg

unter der Bestellnummer BGI 804-2
bezogen werden.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung **4**

1 Einleitung **5**

2 Anleitung zur ergonomischen Gestaltung der Näharbeit **6**

2.1 Welche ergonomischen Gesichtspunkte sind zu beachten? 6

2.2 Wie soll der Näharbeitsplatz konstruktiv gestaltet sein? 6

2.2.1 Nähmaschinengestell 6

2.2.1.1 Höhenverstellung 6

2.2.1.2 Tischneigung 10

2.2.1.3 Bein- und Fußraum 11

2.2.2 Tischplatte 14

2.2.2.1 Größe, Form und Oberfläche 14

2.2.2.2 Armauflagen 15

2.2.3 Bedienelemente 18

2.2.3.1 Fußschalter 18

2.2.3.2 Sonstige Bedienelemente 20

2.2.4 Materialzuführung und Nähgutablage 21

2.2.5 Arbeitsstuhl 21

2.2.6 Beleuchtung/Sehanforderungen/Sehfeld 22

2.2.7 Umgebungsbedingungen 22

2.3 Wie wird ein bestehender Näharbeitsplatz ergonomisch umgestaltet? Ein Beispiel – zur Nachahmung empfohlen! 23

3 Wie werden Sitz- und Steh-Näharbeitsplätze eingerichtet, damit eine gesunde Körperhaltung bei der Arbeit erreicht wird? **25**

3.1 Optimale Körperhaltung / empfehlenswerte Gelenkwinkel 25

3.2 Einstellung bei höhenverstellbaren Tischen 26

3.3 Vorgehensweise bei festen Tischhöhen 26

4 Arbeitsorganisation **27**

Anhang I
Zusammenfassung der technisch-ergonomischen Anforderungen für Näharbeitsplätze **29**

Anhänge II
Anleitungen zur Einstellung der Tischhöhen in Abhängigkeit von den betrieblichen Rahmenbedingungen und Sehanforderungen **30**

Anhang II a
Ermittlung des optimalen Verstellbereiches der Tischhöhen an Näharbeitsplätzen im Sitzen (höhenverstellbarer Arbeitstisch; feste Höhe des Fußschalters) **30**

Anhang II b
Festlegung einer konstanten Tischhöhe bei Näharbeitsplätzen im Sitzen (evtl. mit höhenverstellbarem Fußschalter) **31**

Anhang II c
Ermittlung des optimalen Verstellbereichs der Tischhöhen an Näharbeitsplätzen im Stehen (höhenverstellbarer Arbeitstisch; feste Höhe des Fußschalters) **32**

Anhang III
Checkliste zur .berprüfung und Verbesserung von Näharbeitsplätzen **33**

Anhang IV
Literaturverzeichnis / Infoschriften **35**

Vorbemerkung

Nach der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) sind auch Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch - Arbeitsmittel zu berücksichtigen. Konkrete Hinweise dazu gibt die gleichnamige Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS 1151) mit dem Untertitel „Ergonomische und menschliche Faktoren“. Gefahren und Belastungen können vom Arbeitsmittel selbst ausgehen oder durch Wechselwirkungen mit anderen Arbeitsmitteln, den Arbeitsstoffen oder der Umgebung entstehen.

Beschäftigte können aber auch durch die Benutzung des Arbeitsmittels ungünstig belastet werden, z.B. durch eine unergonomische Haltung bzw. Über- oder Unterforderung. Solche mittelbare Gefährdungen können kurz- oder langfristig zu Gesundheitsschäden führen oder Handlungsfehler begünstigen.

An vielen Näharbeitsplätzen kommt es bei Nichtbeachtung ergonomischer Grundsätze zu Belastungen des Muskel-Skelett-Systems, die Beschwerden oder Erkrankungen zur Folge haben können.

Um diese Belastungsfaktoren zu bewerten und Lösungen zur ergonomischen Verbesserung von Näharbeitsplätzen zu entwickeln, wurde im Auftrag der beteiligten Berufsgenossenschaften ein Forschungsvorhaben durchgeführt.

Der Abschlussbericht mit dem Titel „Ergonomie an Näharbeitsplätzen“ ist als BIA-Report 7/2004 im Internet verfügbar (siehe Anhang IV).

Mit der Veröffentlichung dieser BG-Information als praxisbezogener Ratgeber sollen

- betriebliche Praktiker in allen Branchen, in denen Nähtätigkeit ausgeführt wird, sowie Hersteller von Nähmaschinen, Arbeitstischen und Zubehör zur Nachbesserung sowie ergonomischen Konzeption neuer und bestehender Näharbeitsplätze angeregt und
- Hinweise für die praxisgerechte Umsetzung der Erkenntnisse des Forschungsvorhabens gegeben werden.

Die ergonomische Gestaltung von Näharbeitsplätzen erhält die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten und stärkt die Wirtschaftlichkeit der Betriebe.

1 Einleitung

Näharbeit soll möglichst wenige einseitige Belastungen beinhalten. Diese entstehen sowohl durch überwiegend ungünstige, statische Körperhaltungen als auch durch einförmige, immer wiederkehrende Bewegungen. Deshalb gilt grundsätzlich die ergonomische Forderung, einförmige Arbeiten in ihrem zeitlichen Anteil bei der Näharbeit so gering wie möglich zu halten, d.h. ein Haltungswechsel in möglichst günstigen Körperpositionen ist zu fördern. Wie im Forschungsvorhaben „Ergonomie an Näharbeitsplätzen“ belegt, erfüllt der kombinierte Sitz-/Steh-Näharbeitsplatz diese ergonomische Grundprinzipien am besten.

Entscheidenden Einfluss auf die Umsetzbarkeit der arbeitswissenschaftlichen Anforderungen in die Praxis und auf die damit verbundenen positiven Auswirkungen haben die ergonomische Optimierung

- der konstruktiven Gestaltung des Näharbeitsplatzes,
- der Umgebungsbedingungen und
- der betrieblichen Organisation der Arbeitsaufgaben.

Darüber hinaus ist es eine wichtige Aufgabe für den Betrieb, das gesundheitsorientierte Verhalten der Beschäftigten zu fördern. Hierzu zählen z.B. die Unterweisung über den richtigen Einsatz von ergonomischen Arbeitsmitteln, körperliches Training und Ausgleichssport oder Gymnastik am Arbeitsplatz.

Die folgenden Ausführungen geben Hinweise zur ergonomischen Arbeitsgestaltung. Spezielle betriebliche Erfordernisse sind zu berücksichtigen.

2 Anleitung zur ergonomischen Gestaltung der Näharbeit

2.1 Welche ergonomischen Gesichtspunkte sind zu beachten?

Bei der Neu- oder Umgestaltung von Näharbeitsplätzen soll sich die **ergonomische Gestaltung** orientieren an

- der Nähaufgabe (z.B. Art der Naht),
- dem Nähgut (z.B. Größe und Gewicht),
- dem bestehenden Umfeld (z.B. fixe Nähebene) und
- den Körpermaßen des Beschäftigten.

Im Einzelnen sind für den Sitz-/Steharbeitsplatz bzw. deren Kombination folgende Kriterien zu beachten:

- Auf das Nähgut abgestimmte Tischflächengröße und -form.
- Ausreichende Verstellmöglichkeit des Nähtisches (in Höhe und Neigung) zur Anpassung an Körpermaße und Art der Nähaufgabe.
- Einfacher Verstellmechanismus mit leicht erreichbaren Bedienelementen.
- Gute Sichtverhältnisse im Wirkbereich der Nähnadel.
- Fußschalter und sonstige Bedienelemente, die im Sitzen und im Stehen gut bedienbar sind.
- Geeigneter Arbeitsdrehstuhl, der leicht an den Arbeitsplatz heranzuführen ist.
- Bewegungsfreiraum für sitzende und stehende Körperhaltung (DIN 33402-3: „Körpermaße des Menschen; Bewegungsraum bei verschiedenen Grundstellungen und Bewegungen“).
- Materialbereitstellung, die unterschiedliche Arbeitshöhen im Sitzen und im Stehen berücksichtigt.

2.2 Wie soll der Näharbeitsplatz konstruktiv gestaltet sein?

2.2.1 Nähmaschinengestell

2.2.1.1 Höhenverstellung

Die Höhe der Nähebene[1], in der das zu verarbeitende Produkt genäht wird, soll in Abhängigkeit von der Körpergröße und der Nähaufgabe einstellbar sein. In stehender Körperhaltung liegt die Nähebene naturgemäß deutlich höher als in sitzender Körperhaltung.

Als Grundlage der Arbeitsgestaltung dienen Körpermaße, die in so genannten Perzentilen festgelegt werden. Das 5. Perzentil beschreibt den Bereich der Körpermaße, den 5 % der Personen der Allgemeinbevölkerung unterschreiten, das 95. Perzentil ist der Bereich, den 5 % überschreiten. Gestaltet man Arbeitsplätze für den Bereich des 5. bis 95. Perzentils, so hat man die Körpermaße von 90 % dieser Personengruppe berücksichtigt.

Es wird empfohlen, Näharbeitsplätze nach den in DIN 33402-2 „Ergonomie-Körpermaße des Menschen – Teil 2:Werte“ festgelegten Maßen für die gesamte deutsche Bevölkerung auszulegen. Mit der Einbeziehung des Bereichs zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil ist sichergestellt, dass Menschen mit Körpergrößen zwischen 150 cm und 185 cm und durchschnittlichen Proportionen an Näharbeitsplätzen arbeiten können.

Zur Anpassung der Arbeitshöhe an die individuellen Körpermaße wurde bisher nach dem derzeitigen marktüblichen Stand der Technik für Näharbeitsplätze ein Verstellbereich des Tischgestells von 760 – 1250 mm angeboten.

Nach den Forschungsergebnissen sind an kombinierten Sitz-/Steharbeitsplätzen mit den üblicherweise vorliegenden mittleren bzw. hohen Sehanforderungen folgende größere Verstellbereiche zu empfehlen, um sowohl kleinen als auch größeren Personen eine angepasste, entspannte Körperhaltung beim Nähen zu ermöglichen (siehe Tabelle 1).

Über diese Höhenverstellbereiche hinausgehende besondere und sicher seltene Anforderungen bedürfen spezieller Anfertigungen.

„Anleitungen zur Einstellung der Tischhöhen in Abhängigkeit von den betrieblichen Rahmenbedingungen und Sehanforderungen“ sind im **Anhang II** dargelegt**.**

Die Abbildungen 1a, b und c zeigen die empfohlenen Höhenverstellbereiche für ergonomisch optimierte Sitz-, Steh- und kombinierte Sitz-Steh-Näharbeitsplätze (Flachbettnähmaschine).

Verstellbereiche in mm für	Sitzen	Stehen	Kombiniert Sitzen und Stehen
Abstand Fußboden zu Nähebene[1]	700 – 1000	900 – 1450	700 – 1450

Tabelle 1: Höhenmaße (Verstellbereiche) für Näharbeitsplätze

[1] In der Nähebene wird das Nähgut geführt, transportiert und genäht (Oberfläche der Stichplatte). Bei Flachbettnähmaschinen ist die Nähebene identisch mit der Arbeitstischebene, bei Säulennähmaschinen liegt sie über der Tischebene.

Abb. 1a: Maximale und minimale Höhe der Nähebene (entspricht bei Flachbettnähmaschinen der Arbeitstischhöhe) bei **Nähtätigkeit im Sitzen** für eine große Person (185 cm, sehr hohe Genauigkeitsanforderung, kleiner Sehabstand) und eine kleine Person (150 cm, geringe Genauigkeitsanforderung, großer Sehabstand)

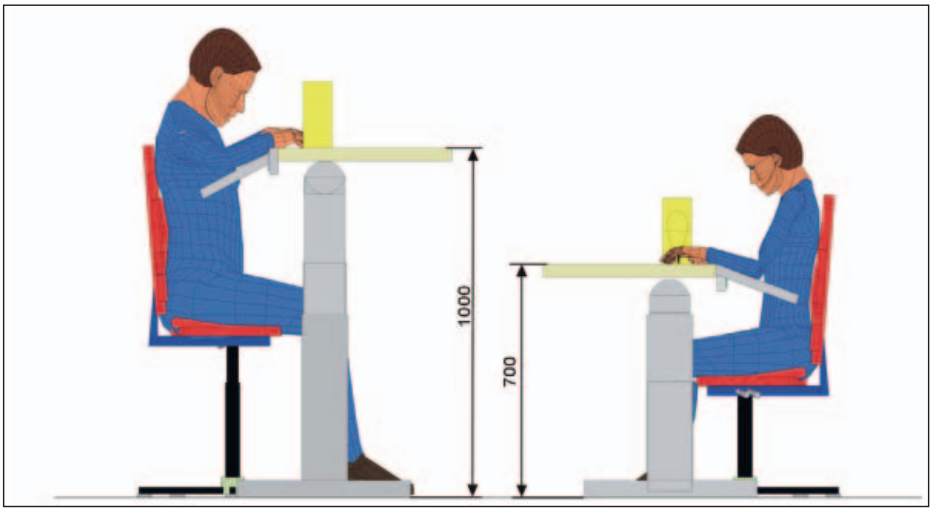


Abb. 1b: Maximale und minimale Höhe der Nähebene (entspricht bei Flachbettnähmaschinen der Arbeitstischhöhe) bei **Nähtätigkeit im Stehen** für eine große Person (185 cm, sehr hohe Genauigkeitsanforderung, kleiner Sehabstand) und eine kleine Person (150 cm, geringe Genauigkeitsanforderung, großer Sehabstand)

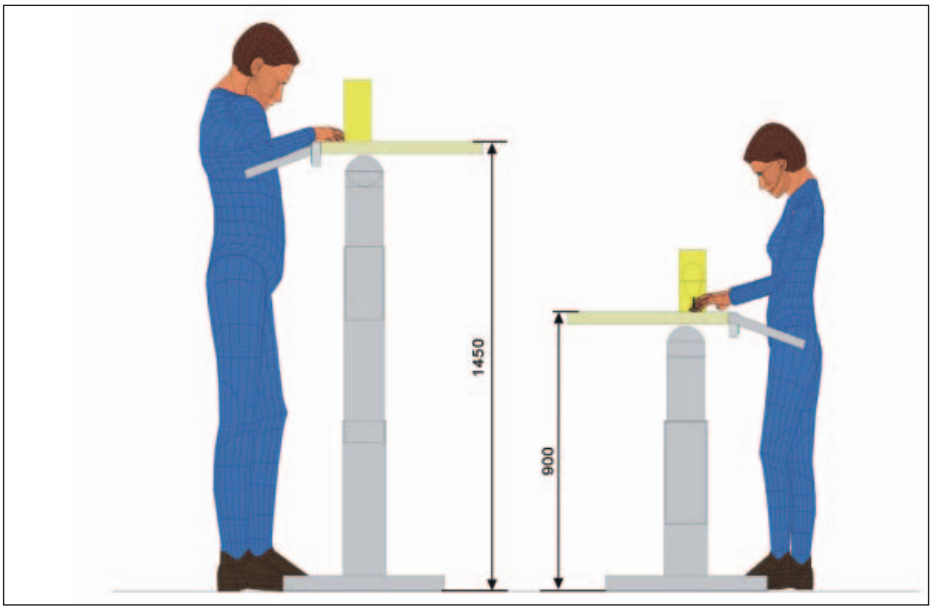
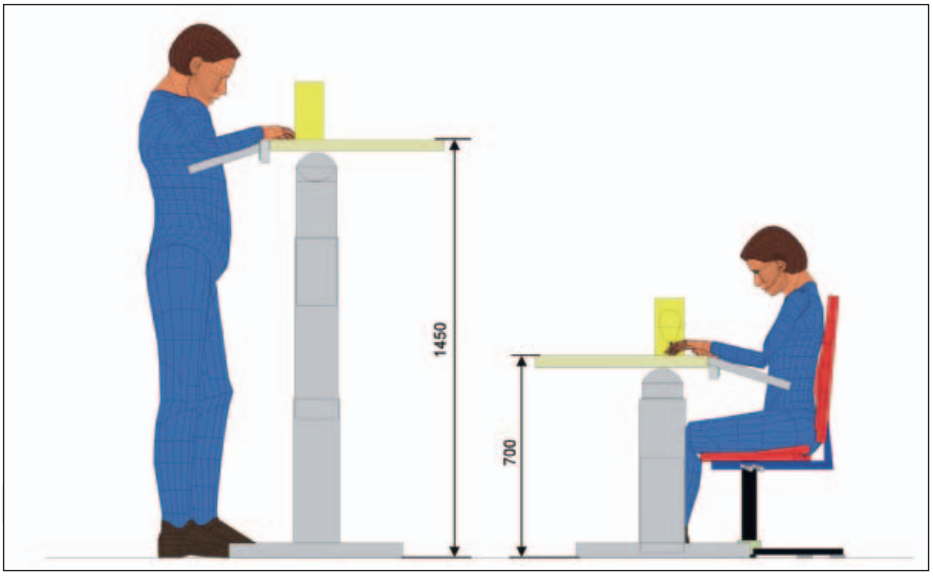


Abb. 1c: Höhe der Nähebene (entspricht bei Flachbettnähmaschinen der Arbeitstischhöhe) an **kombinierten Sitz-/Steh-Näharbeitsplätzen:** Maximalwert für eine große Person im Stehen und niedrigste Höhe für eine kleine Person im Sitzen



Für Arbeitsplätze, an denen verschiedene Personen arbeiten oder abwechselnd sitzend oder stehend genäht wird, ist eine einfach, schnell und stufenlos bedienbare **Höhenverstellung** vorteilhaft (Vorgehensweise siehe **Anhang IIa und IIc**).
Bewährt hat sich die elektro-mechanische Höhenverstellung, deren Bedienelemente im Greifraum (sowohl im Sitzen als auch im Stehen) bequem zu betätigen sind (siehe Abb. 2a und 2b).

Abb. 2a: Näharbeitsplatz mit elektromechanischer Arbeitstischhöhenverstellung

Abb. 2b: Bedienelemente der elektromechanischen Höhenverstellung

Für Näharbeitsplätze, die nur selten in der Höhe an einzelne Personen angepasst werden müssen, kann eine manuelle Verstellmöglichkeit ausreichen.

Abb. 2c: Nähmaschinengestelle mit Höhenverstellmöglichkeit mittels Handkurbel

Die bisherigen Aussagen bezogen sich auf höhenverstellbare Nähtische mit einem Fußschalter fester Bauhöhe am Boden.

Manchmal erfordert es der Fertigungsprozess, z.B. bei verketteten Arbeitsvorgängen, die Höhe der Nähtische einheitlich auf eine Höhe festzulegen.

Bei konstanter, also **fest vorgegebener Tischplattenhöhe**, kann die Anpassung an unterschiedlich große Personen auch mit einem höhenverstellbaren Fußschalter realisiert werden (siehe Kap. 2.2.3.1).

Eine Anleitung zur Festlegung einer konstanten Tischhöhe findet sich in **Anhang IIb.**

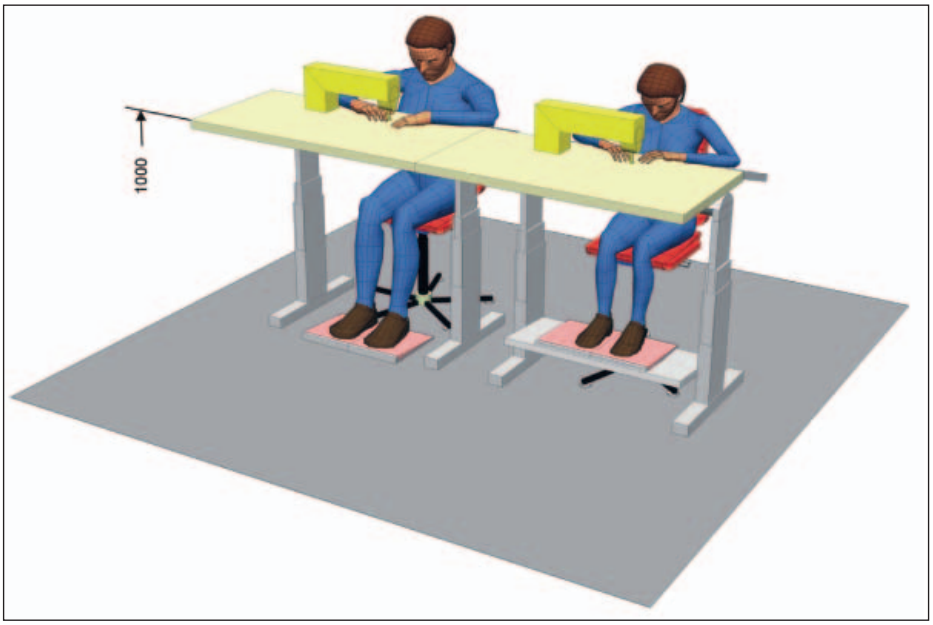


Abb. 3a: Näharbeitsplatz im Sitzen bei fester Tischhöhe (1000 mm) mit großer und kleiner Person, bei letzterer mit höhenverstellbarem Fußschalter

Abb. 3b und 3c: Höhenverstellbarer Fußschalter in unterer (b) und oberer (c) Position

2.2.1.2 Tischneigung

Um bei präziser Nahtführung, z.B. Kappnähten, die Sicht zu verbessern, sollte die Tischplatte neigbar (zwischen 0° bis –10°) sein (siehe Abbildung 4b und 5).
Durch eine in Blickrichtung abfallende Tischneigung ist eine bessere Einsehbarkeit gewährleistet und die Schattenbildung durch das Nähmaschinengehäuse reduziert. Zusätzlich werden Zwangshaltungen im Oberkörper sowie im Schulterund Nackenbereich gemindert.

Abb. 4a: Eingeschränkte Einsehbarkeit des Näh- und Wirkbereichs, insbesondere hinter Nadel und Nähmaschine infolge Sichtfeldabdeckung durch Nähmaschinenarm

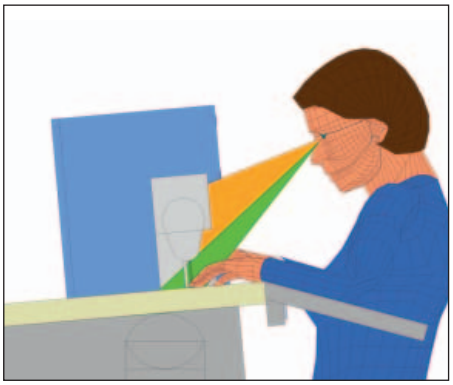


Abb. 4b: Verbesserte Einsehbarkeit durch geneigte Tischplatte

Abb. 5: Geneigte Tischplatte mit Armauflagen
rechts oben: günstige Arbeitsposition
rechts unten: gute Einsehbarkeit

2.2.1.3 Bein- und Fußraum

Bei Näharbeit im Sitzen muss ausreichend freier Bein- und Fußraum vorhanden sein.

Von der Tischvorderkante aus gemessen ist eine Beinraumtiefe von mindestens 450 mm sicherzustellen (siehe Abbildung 6).

Die Breite des Beinraumes sollte beidseitig der Nadel je mindestens 350 mm, also insgesamt 700 mm betragen.

Im Sitzen bedarf es wegen der Länge der Füße und des Fußschalters zusätzlich einer Fußraumtiefe von 250 mm. Zusammen mit der oben angeführten Beinfreiraumtiefe von 450 mm ergeben sich als gesamte Bein- und Fußraumtiefe 700 mm ab Tischvorderkante.

Die Höhe des Fußraumes soll wegen der Höhe von Fußschalter und Fuß selbst 250 mm betragen. Deswegen darf die Unterkante der Gestelltraverse (Querverstrebung) nicht tiefer als 250 mm über dem Boden angebracht sein.

Die Höhe des Beinraumes kann aus den in Kapitel 2.2.1.1 in Tabelle 1 angegebenen Höhenmaßen des Tischgestells abgeleitet werden und sollte nicht durch nach unten ragende Einbauten eingeschränkt sein. Es sind mindestens 700 mm Höhe erforderlich.

Die Montage von Bauteilen, z.B. Antrieb, Bedienelemente, Schubladen, die unter der Tischplatte in den Beinraum ragen, soll vermieden werden. Auch zur Vermeidung von Zwangshaltungen sind Kniehebel als Stellteil nicht ratsam.

Ein ausreichender Beinraum ermöglicht es der Näherin, mit den Beinen soweit unter den Nähtisch zu rücken, dass ein stärkeres Vorbeugen des Oberkörpers vermieden wird.

Je eingeengter der Beinraum ist, desto wahrscheinlicher wird bei gleichen Sehanforderungen eine stärkere Rückenneigung bzw. -krümmung und damit höhere Wirbelsäulenbelastung.

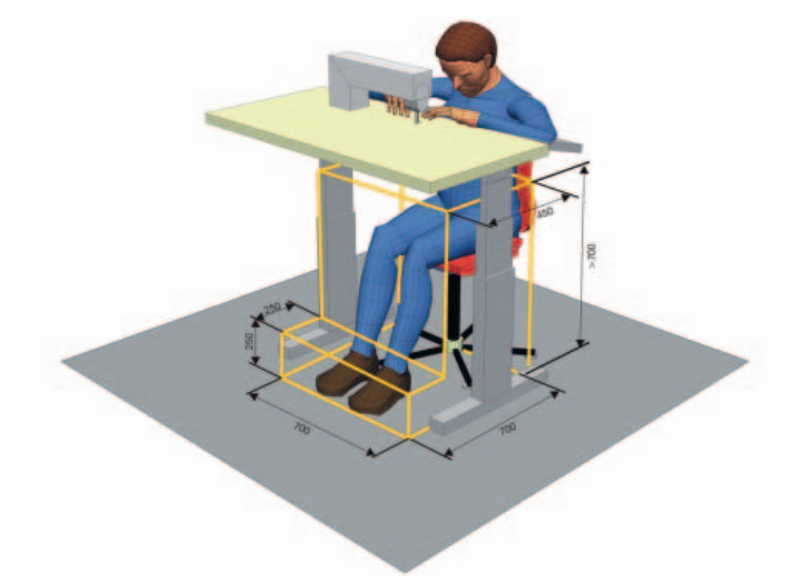


Abb. 6: Mindestmaße für Fuß- und Beinraum beim Sitznäharbeitsplatz
(* Bezugsebene für die Maßangaben ist die Tischvorderkante)

Abb. 7a und b: Negativbeispiele mit Einengung des Beinraumes unter dem Tisch durch Einbauten

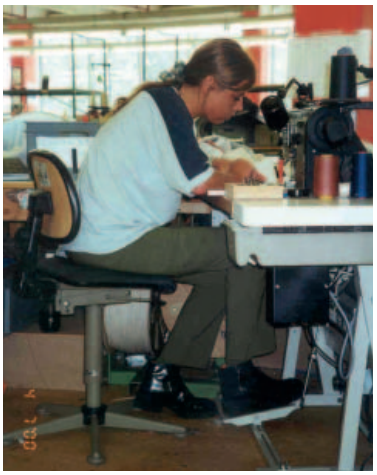


Abb. 7c, d und e: Negativbeispiele – Aufnahmen von Näherinnen:
stark vorgebeugte bzw. gekrümmte und verdrehte Haltung des Oberkörpers, da die Tischhöhe zu niedrig und die Fußschalter nicht weit genug nach vorne unter dem Tisch angebracht sind.

Bei **reinen Steharbeitsplätzen** ist eine Fußraumtiefe von 250 mm ab Tischvorderkante für die Füße und evtl. Betätigungseinrichtungen (siehe Abbildung 8) vorzusehen.

Die Höhe des Fußraumes soll 250 mm betragen.

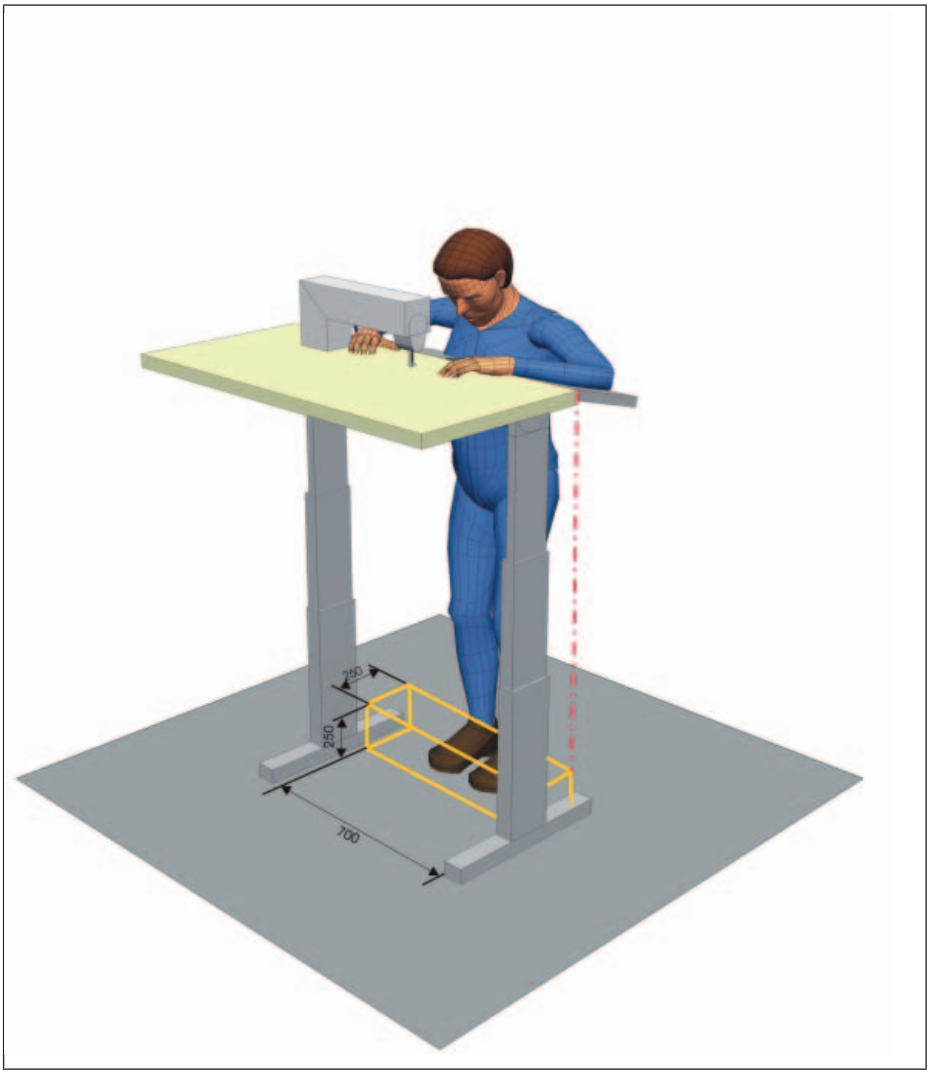


Abb. 8: Mindestmaß für Fußraum beim Stehnäharbeitsplatz

Mit folgenden **Gestaltungsmaßnahmen** kann der **Beinraum vergrößert** werden:

- Anbauteile
  Bei elektrisch geregelten Antrieben die störende Steuereinheit versetzen oder drehen.
- Versorgungs- und Wartungseinheiten (z.B. Regelventile, Pneumatik, Materialzufuhreinrichtungen) Solche Bauteile sollten außerhalb des erforderlichen Beinraumes angebracht werden.
- Auch Ablagefächer und Schubkästen sollten außerhalb des Beinraumes angebracht, aber gut im Greifraum erreichbar sein.
- Die Ausblasrichtung von Ventilen sollte nicht zum Beinraum weisen.

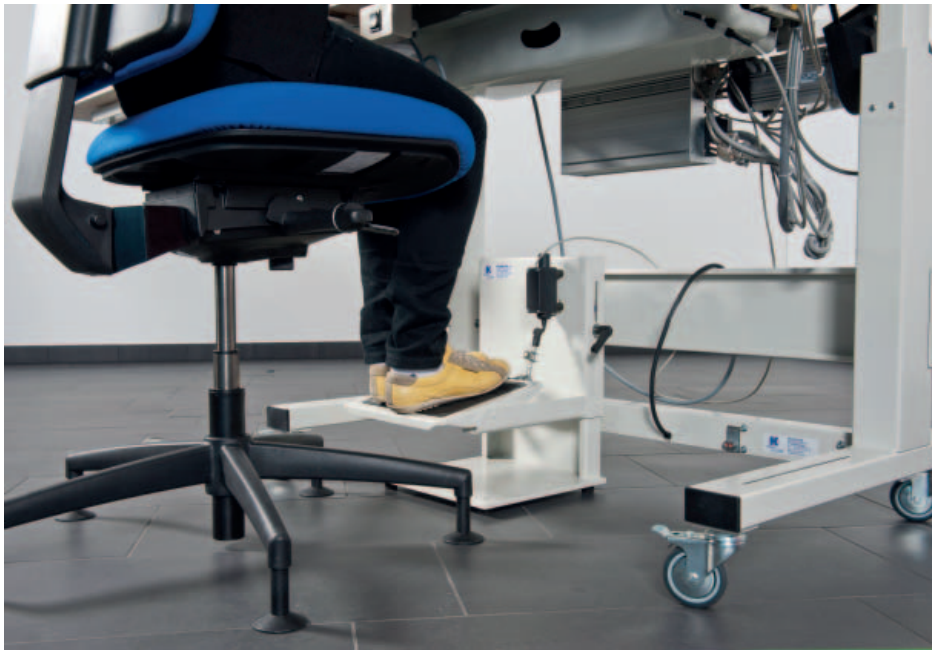


Abb. 9: Freier Beinraum: Alle störenden Maschinenelemente wurden nach außen verlegt.

2.2.2 Tischplatte

2.2.2.1 Größe, Form und Oberfläche

Die Tischplattengröße orientiert sich primär an der Größe des Nähgutes. Die Abmessungen und Form sollen die Arbeitsvorgänge, z.B. Ablage und Bearbeitung des Nähgutes, wie auch die Anpassung bzw. Verkettung mit den Betriebsabläufen sicherstellen. Deshalb ist die Angabe eines Standardmaßes für die Länge und Breite der Tischplatte nicht möglich.

Der **Abstand Nadel – Tisch-Vorderkante** beeinflusst Arm- und Kopfhaltung der arbeitenden Person. Je größer der Abstand von der Nadel zur Tisch-Vorderkante ist, desto wahrscheinlicher wird bei gleichen Sehanforderungen eine stärkere Nacken bzw. Rückenkrümmung und damit höhere Wirbelsäulenbelastung.

Die erforderliche Tischfläche links vor und neben der Nähmaschine (ggf.mit Armauflage, siehe folgendes Kapitel) hängt von der Größe des Nähgutes ab. Rechts vor der Nähmaschine sollte der Abstand zwischen Nadel und Tischvorderkante (bzw. Schnittkante einer ggf. angebrachten Armauflage) ca. 120 mm betragen, damit die rechte Hand im Bereich um die Nadel gut zugreifen kann (siehe auch Abb. 13a).

Die Oberfläche der Tischplatte soll blendfrei, pflegeleicht, hell und strukturiert (nicht glatt) sein.

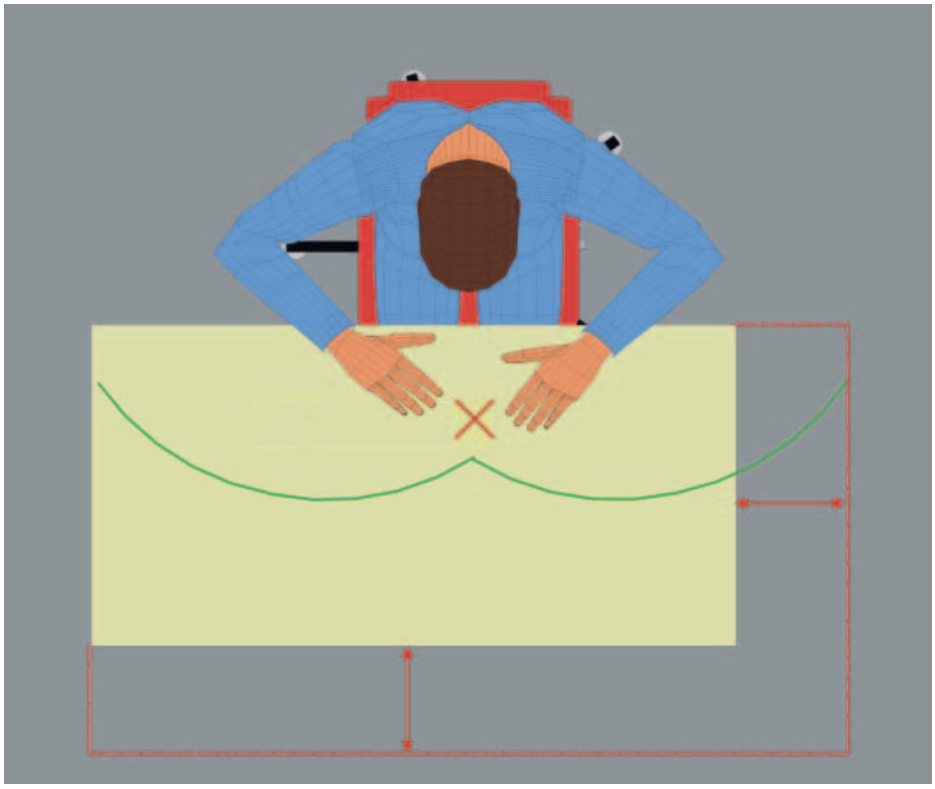


Abb. 10: Tischplatte (variables Ausmaß,ohne Armauflagen) in Draufsicht mit Abstand Tischplattenvorderkante bis Nadelmitte (×) und Greifraum der Person (**grüne Radien**)

Abb. 11: Tischplatte für Großteile

2.2.2.2 Armauflagen

Auflagen für Ellenbogen und Unterarm ermöglichen die Reduzierung ungünstiger Belastungen der Schulter-Arm-Muskulatur beim Sitz- und Stehnäharbeitsplatz. Die fehlende Möglichkeit, Ober- und Unterarm auf der Tischfläche abstützen zu können, bewirkt eine hohe Muskelbelastung und führt zu frühzeitiger Ermüdung.

Zudem drohen beim Auflegen der Unterarme an der Tischplattenvorderkante (z.B. von Flachbettnähmaschinen) Druckstellen an der Unterarmstreckseite.

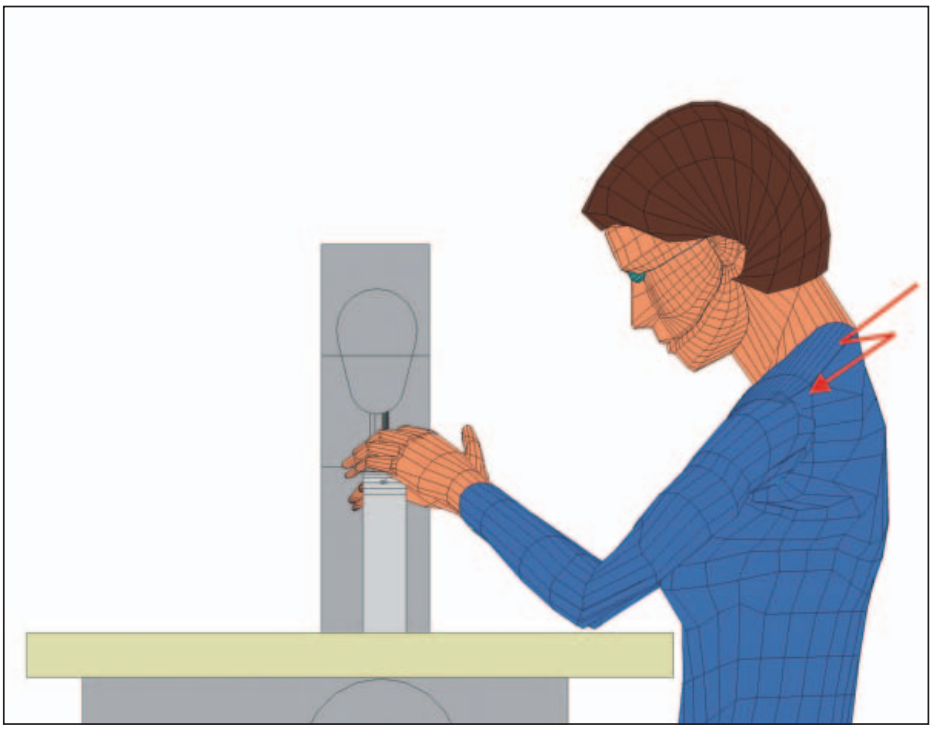


Abb. 12a: Arbeitshaltung an einer Säulennähmaschine:
Belastung durch frei gehaltene Arme (Haltearbeit) mit der Folge häufiger Schulter-Nackenbeschwerden

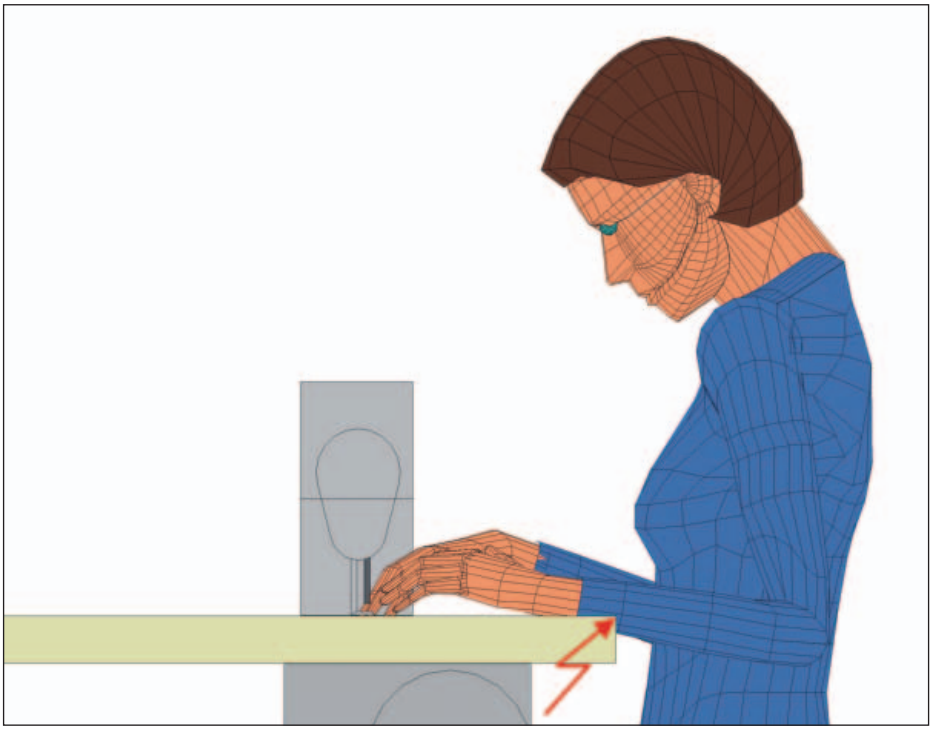


Abb. 12b: Gefahr von Druckstellen an den Unterarmstreckseiten und Einschränkung der Hand-Arm-Bewegungen durch die Tischvorderkante einer Flachbettnähmaschine

In Abhängigkeit von Nähmaschinentyp und Nähaufgabe sind unterschiedliche Ausführungen von Armauflagen zu empfehlen. Die folgenden Abbildungen sind beispielhaft und an die betrieblichen Gegebenheiten anzupassen.

Bei **Flachbettnähmaschinen**, bei denen die Nähebene der Tischebene entspricht, sind in der Neigung verstellbare Armauflagen, die an der Tischplatte befestigt sind, empfehlenswert (siehe Abbildungen 13a und 13b).

Die an die Nähaufgabe anzupassende Schnittachse von Tischplatte (in der diese ausgesägt wird) und Armauflage(n) ist möglichst nahe (ca. 30 mm Abstand, * in Abb. 13a und 15b) an die Ausschnittkante des Nähmaschinenbettes zu legen. Bei Flachbettnähmaschinen liegt die Schnittachse für die rechte Armauflage parallel zur Nähmaschinenachse. Die linke Armauflage kann nach Bedarf in einem schrägen Winkel zur Tischvorderkante angebracht werden (insbesondere bei Kleinteilen, siehe Abb. 13a). Bei größerem Nähgut kann die Arbeitsfläche des Tisches und die Armauflage für den linken Arm dem erforderlichen Platzbedarf angepasst werden (siehe Abb. 11).

Durch eine kürzere Tischplatte kommt die Kante zwischen Nähtisch und Armauflage(n) in den Bereich der Handgelenke (Handwurzelknochen) der Näherin. Dies erlaubt eine günstigere, belastungsärmere Handhaltung mit besserer Zugriffsmöglichkeit im Bereich um die Nadel. Die richtige Neigungseinstellung (abwärts, 0° bis ca. –10°) ist erreicht, wenn beim Nähen Unterarmmuskulatur und Ellenbogen großflächig aufliegen (siehe Abb. 5 und 13b).

Abb. 13a: Tischplatte mit Flachbettnähmaschine (grau) incl. Nähmaschinenbett (graue Linie) **in Draufsicht** mit Armauflagen und Greifraum (grüne Radien); belastungsärmere, bessere Zugriffsmöglichkeit (* Abstand möglichst 30 mm)

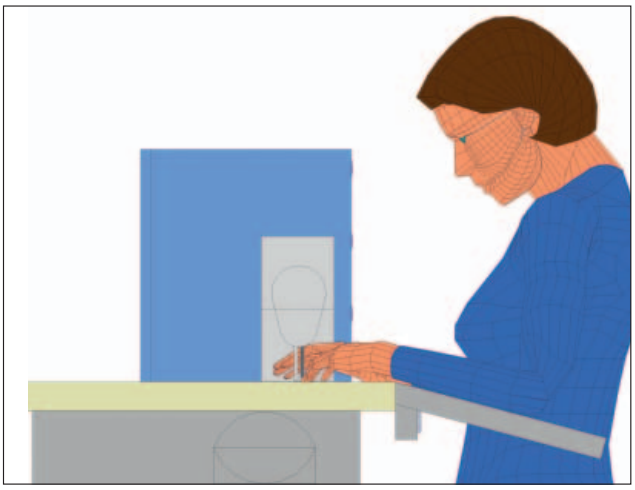


Abb. 13b: Armauflagen für Flachbettnähmaschine – Seitenansicht

Abb. 14: Armauflagen an einer Flachbettnähmaschine

Bei **Säulennähmaschinen** sind vom Arbeitstisch unabhängig einstellbare Armauflagen zu empfehlen, da die Ebenen, in denen sich Hand und Arm bewegen, produkt- und tätigkeitsabhängig variabel sind. Die Armauflagen sollten flexibel gelagert sein und die Armbewegungen in alle Richtungen unterstützen (siehe Abbildungen 15a-d).
Bei Bedarf können die Auflagen auch gepolstert sein.

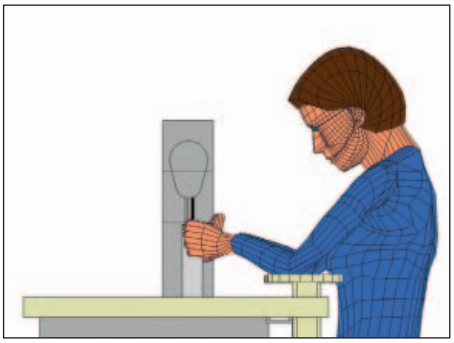


Abb. 15a: Säulennähmaschine mit Armauflagen vorne am Tisch, Schemazeichnung seitlich

Abb. 15b: Zwei unterschiedlich höhenverstellbare und flexibel neigbare Armauflagen an einer Säulennähmaschine

Abb. 15c: Körperhaltung bei abgestützten Armen an einer Säulennähmaschine

Abb. 15d: Detailbild, verstellbare Armauflage

2.2.3 Bedienelemente

2.2.3.1 Fußschalter

Grundsätzliche Anforderungen an einen Fußschalter sind:

- Verschiebbarkeit bzw. freie Positionierbarkeit auf dem Fußboden,
- für reine Steh- und kombinierte Sitz-Steh-Arbeitsplätze möglichst flache, waagerechte Trittfläche (siehe Abb. 16, links),
- für reine Sitzarbeitsplätze, leicht geneigte Trittplatte (8–12 Grad, siehe Abb. 16, rechts)
- Leichtgängigkeit (Betätigungskraft maximal 60 N, Rückstellkraft maximal 15 N),
- Mindestmaße (für einfüßige Betätigung): Breite 150 mm x Tiefe 300 mm.

Die Regelung der Geschwindigkeit der Nähmaschine bei Fußschaltung mit Pedalen (siehe Abbildung 16) sollte wegabhängig durch Betätigung des Vorfußes erfolgen. Weitere Funktionen sollten über die Bewegung der Ferse ausgelöst werden.

Ausführungen von Fußschaltern in Form von Pedalen zeigen die Abbildungen 17 und 18.

Bei Nähen **im Sitzen** und fest eingestellter Tischplattenhöhe kann die Anpassung an unterschiedlich große Personen auch mit einem höhenverstellbaren Fußschalter umgesetzt werden.

Ein Höhenverstellbereich von ca. 250 mm sollte vorhanden sein.

Abb. 16: Skizzen von Fußschaltern:
(links) waagerechter Wippschalter für stehende oder kombinierte Arbeitsplätze
(rechts) geneigtes Pedal für sitzende Tätigkeit

Abb. 17: Mobiler, höhenverstellbarer Fußschalter mit geneigter Trittplatte für Nähen im Sitzen

Abb. 18: Frei am Boden positionierbarer Fußschalter für Zweifuß-Betätigung im Stehen

Bei Nähen **im Stehen** mit Fußschalter sollte ein fester Stand in gleicher Höhe auf beiden Beinen möglich sein.

Neben Pedalen (siehe Abbildung 17) gibt es auch Systeme, bei denen die Auslösung durch Veränderung des Körperschwerpunktes erfolgt (Sensormatte, siehe Abbildung 19a).

Fußschalter (Pedal, Matte u.a.) sollten so positioniert sein, dass

- mit beiden Füßen auf gleichem Niveau stehend
- die Maschine möglichst abwechselnd, d.h. links und rechts gesteuert werden kann. Das längerfristige Stehen auf einem Bein sollte vermieden und mit anderen Tätigkeiten unterbrochen werden.

Steht keine Sensormatte zur Verfügung, sondern muss mit einem Pedal für Einfuß-Bedienung gearbeitet werden, ist es ratsam für den ruhenden bzw. passiven Fuß einen Höhenausgleich zur Verfügung zu stellen (siehe Abb. 19b).
Die gilt sowohl für das Arbeiten im Stehen als auch im Sitzen.

Abb. 19a: Sensormatte zur Fußbetätigung

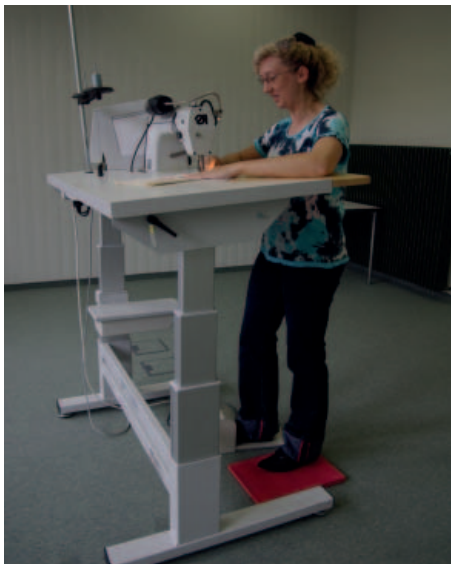


Abb. 19b: Höhenausgleich durch Fußmatte

2.2.3.2 Sonstige Bedienelemente

Die Stellteile und Anzeigen der Nähmaschine sollten gut erreichbar und gut sichtbar angebracht sein.

Günstige **Greifräume**, also Bereiche, die für häufiges schnelles Erreichen mit beiden Händen geeignet sind, zeigen die Abbildungen 20a und 20b. Die häufigsten und wichtigsten Arbeitsvorgänge sollten im idealen Greifraum bzw. im Arbeitszentrum durchgeführt werden. Dies ist der Bereich, den die Hände überwiegend durch Unterarmaktivitäten erreichen können.

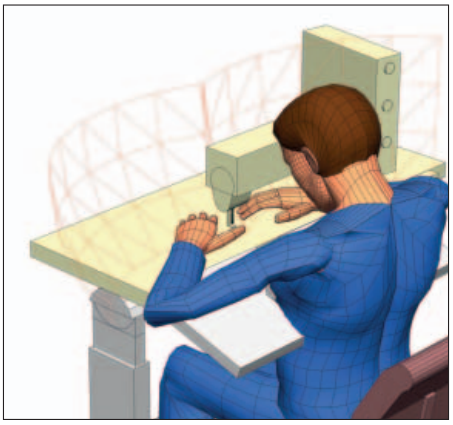


Abb. 20a: Günstiger Greifraum am Näharbeitsplatz

In Abbildung 20b sind folgende Zonen mit Ziffern gekennzeichnet:
1 = Arbeitszentrum: Beide Hände arbeiten nahe beieinander, Bereich um die Nadel.
2 = erweitertes Arbeitszentrum: Beide Hände erreichen alle Punkte dieser Zone.
3 = Einhandzone: Zum Lagern von Teilen und Werkzeugen, die mit einer Hand oft gegriffen werden.
4 = erweiterte Einhandzone: Äußerste noch nutzbare Zone, z.B. für seltener benötigte Arbeitsmittel.

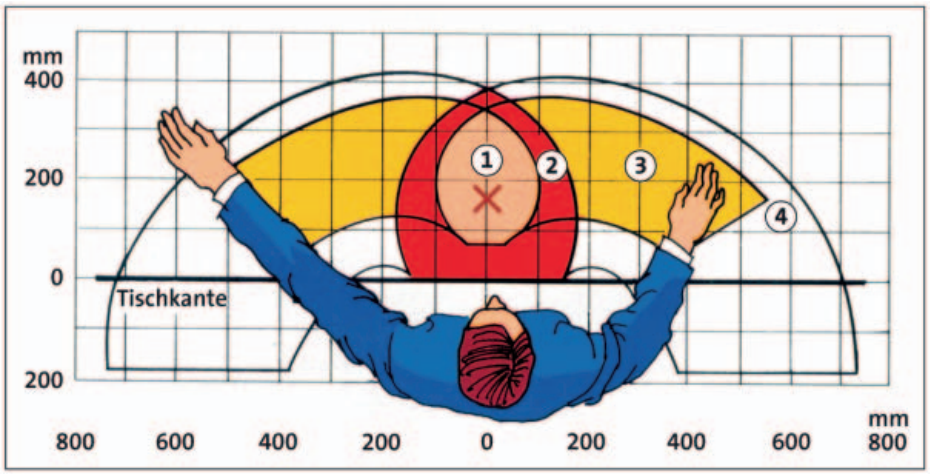


Abb. 20b: Maße des Greifraumes in normaler Arbeitshöhe (aus BGI 523); Nadel (×)

Knieschalter sollten zur Vermeidung von Zwangshaltungen möglichst vermieden und durch Funktionen der Fußschalter ersetzt werden.

Abb. 21a und b: Anordnung von Stellteilen und Anzeigen;
a) Steuerungskasten ungünstig unter der Tischplatte angebracht;
b) auf Tischplatte besser einzusehen und zu erreichen.

2.2.4 Materialzuführung und Nähgutablage

Nicht nur die Nähtätigkeit, sondern auch Materialbereitstellung und Nähgutablage müssen berücksichtigt werden.

Deshalb sollten entsprechend der eingestellten Höhe der Nähebene anpassbare Einrichtungen für Materialbereitstellung und Nähgutablage vorgesehen werden, die geeignet sind, den Näharbeitsplatz mit dem vorhandenen Transportsystem zu verknüpfen.

Abb. 22: Höhenanpassbare Materialbereitstellung

2.2.5 Arbeitsstuhl

An Näharbeitsplätzen haben sich **Arbeitsdrehstühle nach DIN 68877** bewährt. Die folgenden Einzelaspekte sind gerade auch bei Näharbeiten von Vorteil.

Ein **Drehstuhl** erleichtert Tätigkeiten, in denen Material bereitgestellt oder abgelegt werden muss, ebenso das Hinsetzen und Aufstehen.

Höhenverstellbarkeit:
Große wie kleine Personen müssen am Näharbeitsplatz gut sitzen und die Sitzhöhe in Abhängigkeit von Körpergröße und Sehabstand einstellen können. Normalerweise reicht ein Höhenverstellbereich der Sitzfläche von 420 mm bis 550 mm aus.

Die **Rückenlehne** soll

- verstellbar in der Höhe (Verstellbereich von mindestens 60 mm empfohlen) und
- Tiefe (neigungsverstellbar: 15° nach vorne und 25° nach hinten) sein.

Wichtig ist, dass die Rückenlehne in der vorderen Sitzhaltung – die gerade beim Nähen häufig eingenommen wird – den Bereich der Lendenwirbelsäule ausreichend abstützt.

Sitzfläche
Eine Sitzflächenneigung um maximal 5° nach vorne wird empfohlen. Hierdurch wird das Arbeiten in der vorderen Sitzhaltung und die natürliche Aufrichtung der Wirbelsäule begünstigt.

Eine **Synchronmechanik** erleichtert **dynamisches Sitzen**. (häufiges Wechseln zwischen vorderer,mittlerer und hinterer Sitzhaltung). Dies fördert die Durchblutung und entlastet die Wirbelsäule durch gleichmäßige Druckverteilung auf die Bandscheiben.

Die Synchronmechanik passt die Neigung der Sitzfläche und der Rückenlehne bei Gewichtsverlagerung automatisch der Sitzhaltung an und sollte so gestaltet sein, dass

- die Andruckkräfte der Rückenlehne individuell einstellbar,
- beim dynamischen Sitzen keine Relativbewegungen zwischen Stuhl und Bekleidung auftreten (Hemdausziehеffekt) und
- sich die Sitzvorderkante beim Zurücklehnen nicht nach oben bewegt (kein Abheben der Füße).

Feste Armstützen am Arbeitsstuhl sind bei Nähtätigkeiten nicht zu empfehlen, da sie Bewegungen behindern können.

Am Arbeitstisch angebrachte, individuell einstellbare **Armauflagen** unterstützen die Arme und reduzieren statische Belastungen (siehe Kapitel 2.2.2.2).

Die Verwendung von **Stühlen mit Rollen** ist dann möglich, wenn beim Betätigen des Fußschalters relativ geringe Kräfte nötig sind und der Stuhl dadurch nicht weggeschoben wird.Wenn die Fußbetätigungseinheit flach ist und in ausreichender Entfernung zum Stuhl unter dem Arbeitstisch positioniert werden kann, kommt es zu keiner Beeinträchtigung durch Gleiter oder Rollen des Arbeitsdrehstuhls.

„Alternative Stuhlmodelle“ ohne Rückenlehne können für Näharbeiten nicht empfohlen werden. Es besteht die Gefahr, dass dabei die überwiegend vordere Sitzhaltung dauerhaft eingenommenen wird. Die mit dieser einseitigen Körperhaltung verbundenen Nachteile (Bandscheibenbelastungen, statische Belastungen im Hals-, Schulter-Nackenbereich, keine Entspannungsmöglichkeit durch Zurücklehnen des Oberkörpers) wiegen mögliche Vorteile nicht auf.

2.2.6 Beleuchtung/Sehanforderungen/ Sehfeld

Die optimale Beleuchtung am Näharbeitsplatz ist abhängig von

- Farbe und Helligkeit des Nähgutes und des Fadens,
- den Tätigkeiten am Arbeitsplatz und dessen Umgebung.

Grundbeleuchtung

Die Grundbeleuchtung, z.B. durch Deckenleuchten, sorgt an allen Arbeitsplätzen für ausreichende Helligkeit (mindestens 500 Lux nach DIN EN 12464-1) im Arbeitsraum. Die Deckenleuchten sollten parallel zur Fensterfront angebracht sein. Zu hohe Kontraste (Helligkeitsunterschiede) sind zu vermeiden.

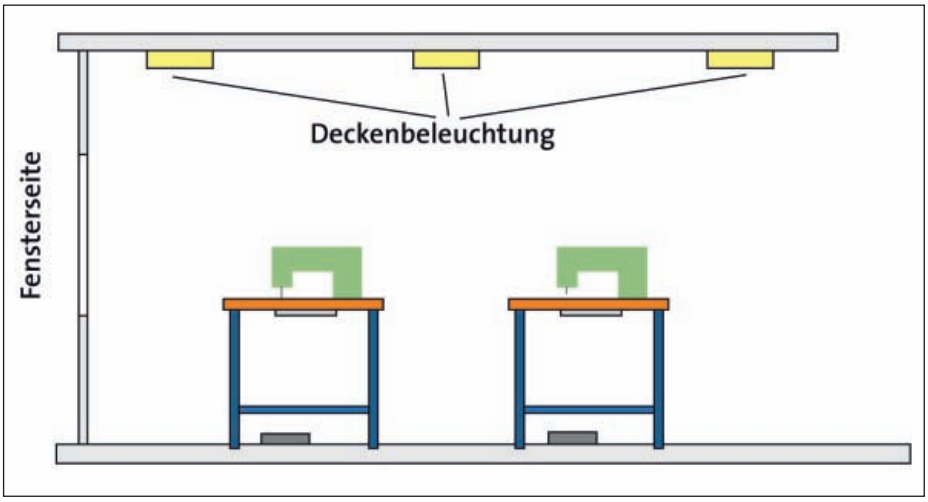


Abb. 23: Anordnung der Näharbeitsplätze parallel zur Fensterfront

Nähmaschinen sollten so aufgestellt sein, dass die **Hauptblickrichtung** der Beschäftigten parallel zur Fensterfront verläuft. Einfallendes Sonnenlicht blendet so nicht direkt.

Arbeitsplatzbeleuchtung

Bei der Verwendung von Zusatzleuchten sollte deren Helligkeit geregelt werden können (Dimmer), weil Nähgut und Faden je nach Farbe und Oberfläche das Licht unterschiedlich stark reflektieren oder absorbieren.

Zu hohe Beleuchtungsstärken der Arbeitsplatz- oder Nadel-Beleuchtung verursachen starke Helligkeitsunterschiede auf dem Arbeitstisch und erschweren die Sehaufgabe.

Die Mindestbeleuchtungsstärken sind prinzipiell abhängig von der Tätigkeit, sollten aber einen Wert von 750 Lux nicht unterschreiten (DIN EN 12464-1).

Sehabstand und individuelles Sehvermögen

Näharbeit ist mit erhöhten Sehanforderungen verbunden.

Abhängig von der Detailgröße des Nähgutes ergeben sich unterschiedliche **Sehabstände** zwischen 200 mm (Ziernähte bei der Lederverarbeitung) bis zu 500 mm (technische Textilien). Hierzu siehe „Genauigkeitsanforderungen“ in den Tabellen im Anhang II.

Altersbedingte Veränderungen des **Sehvermögens**, wie z.B. die Zunahme der Blendungsempfindlichkeit und der erhöhte Lichtbedarf, sind bei der Auslegung der Arbeitsplatzbeleuchtung zu berücksichtigen.

Falls erforderlich, ist eine Anpassung der individuellen Sehhilfe (Brille) an die jeweilige Nähtätigkeit nötig.

2.2.7 Umgebungsbedingungen

Benachbarte Arbeitsplätze mit Lärmemissionen sollten von Näharbeitsplätzen abgetrennt bzw. abgeschirmt sein.

Die **klimatischen** Umgebungsbedingungen sollten der Näharbeit angepasst sein.
In Abhängigkeit von der körperlichen Belastung bei der Nähtätigkeit muss eine gesundheitlich zuträgliche Lufttemperatur vorliegen (z.B. 17–20 °C); Näheres regeln Arbeitsstättenverordnung und zugehörige Richtlinien.

Zugluft, z.B. durch Belüftung oder auch durch Maschinenventilatoren bzw. Absaugungen, sollte nicht auf die Person einwirken.

Die Luftgeschwindigkeit sollte weniger als 0,2 m/sec. betragen.

2.3 Wie wird ein bestehender Näharbeitsplatz ergonomisch umgestaltet? Ein Beispiel – zur Nachahmung empfohlen!

Vorhandene Näharbeitsplätze, an denen ergonomische Gestaltungsdefizite erkannt worden sind, können häufig mit einfachen, auch wirtschaftlich tragbaren Maßnahmen umgebaut werden. Viele solcher Arbeiten können mit einfachen „Bordmitteln“ durch betriebliche Fachkräfte (z.B. für Wartung und Instandhaltung) erledigt werden. Nebenstehender Bildblock verdeutlicht die an einer Flachbettnähmaschine schrittweise durchgeführten ergonomischen Nachbesserungen.

Das Beispiel zeigt, dass Näharbeitsplätze durch einfache Maßnahmen schnell und kostengünstig umgebaut werden können und damit ein belastungsärmeres Arbeiten möglich ist.

Schrittweiser Umbau / ergonomische Nachrüstung einer Flachbettnähmaschine

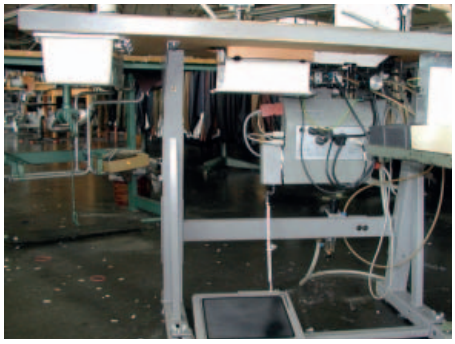


Abb. 24: Nähmaschine vor der Umrüstung

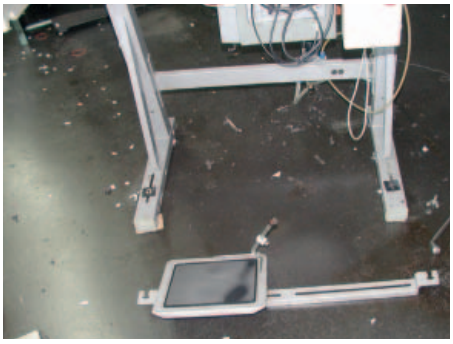


Abb. 25: Fußschalter ausgebaut

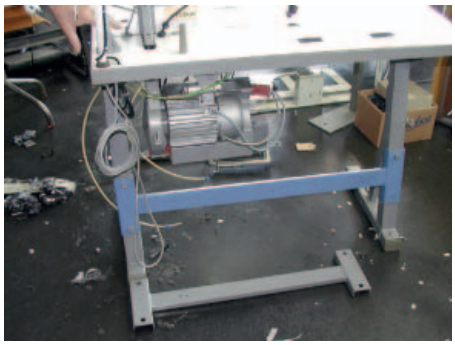


Abb. 26: Traverse ausgewechselt, damit Beinfreiraum in der Breite vergrößert

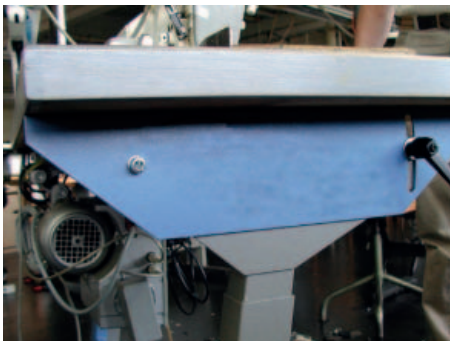


Abb. 27: neue Auflagen für Tischplatte (beidseitig) als Schwenkvorrichtung montiert

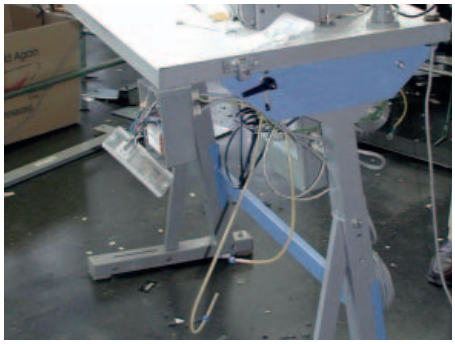


Abb. 28: Tisch manuell stufenlos bis 1000 mm höhenverstellbar und Platte schwenkbar

Abb. 29: Erweiterter Beinfreiraum; Sitzposition mittig unter der Nadel

Abb. 30: Tischplatte aussägen (für linke Armauflage mit schrägen Schnittachsen)

Abb. 31: Armauflagen montiert

3 Wie werden Sitz- und Steh-Näharbeitsplätze eingerichtet, damit eine gesunde Körperhaltung bei der Arbeit erreicht wird?

Hinweise für Körperhaltung und Gelenkwinkel sowie Anleitungen zur Einstellung der optimalen Tischhöhe finden sich in den folgenden Kapiteln 3.1 bis 3.3 und in **Anhang II.**

3.1 Optimale Körperhaltung / empfehlenswerte Gelenkwinkel

Nähtätigkeit erfordert immer wiederkehrende gleichartige (repetitive) Bewegungen und damit muskuläre Belastungen im Bereich von Fingern, Hand, Arm und Schultern.

Diese können sich dann kritisch auswirken, wenn in Folge von

- hohen Bewegungsfrequenzen und/oder
- hohem Kraftaufwand und/oder
- ungünstiger Haltung

die Leistungsgrenzen einzelner Muskeln oder Muskelgruppen überschritten werden.

Dann können durch mechanisch überlastete Gelenke, Sehne, Sehnenscheiden, Bänder und Knochen zeitweilige Beschwerden bis hin zu dauerhaften Erkrankungen auftreten.

Günstige Bedingungen, unter denen der Körper Kraft und Bewegungen längere Zeit ohne Schäden ausführen kann, liegen dann vor, wenn sich die **Körpergelenke** in der Nähe der so genannten Neutralstellung bewegen können. In den folgenden Abbildungen sind beispielhaft für Schulter und Unterarm diese Bereiche von **Winkelstellungen** grün gekennzeichnet.Weitere Informationen zu optimalen Körperwinkelstellungen gibt der Forschungsbericht „Ergonomie an Näharbeitsplätzen“ und auch der BGIA-Report 2/2007 „Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberer Extremität“ (siehe Anhang IV).

Wenn die neutralen Winkelstellungen überschritten werden, nehmen die Beanspruchungen von Muskeln, Sehnen und Gelenken zu.

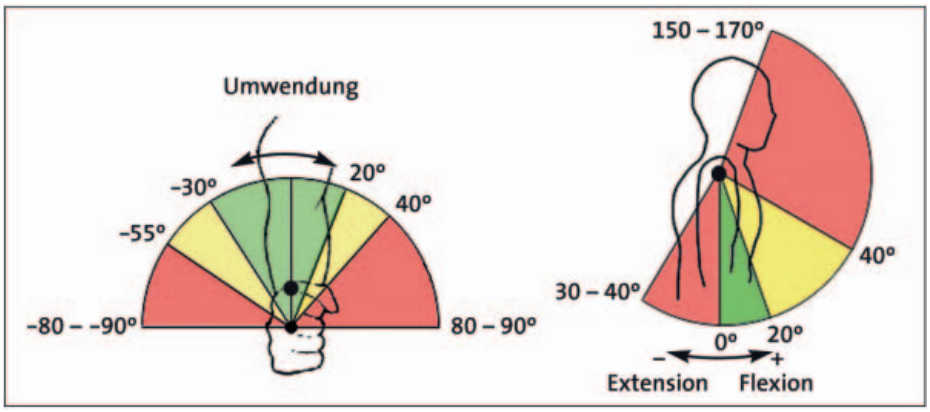


Abb. 33: Bewertung von Bewegungsbereichen bzw. … Winkelstellungen von Unterarm und Schultergelenk:
neutral, günstig, **Bequemlichkeitsbereich**
mittelgradig, **zeitweise aktzeptabel**
endgradige Stellung, **nicht akzeptabel, falls dauerhaft**

In den noch akzeptablen, mit gelb gekennzeichneten mittelgradigen Bereichen sind bei hoher Bewegungshäufigkeit und größeren Kraftleistungen längerfristig Beeinträchtigungen wahrscheinlicher als im Bequemlichkeitsbereich.

Dauerhafte Bewegungen in den endgradigen roten Bereichen sollten vermieden werden.

Auf Grund der hohen Anforderungen an Geschwindigkeit, Zugriffsmöglichkeit und Genauigkeit der Bewegungsvorgänge beim Nähen sollen bei der Arbeitsgestaltung folgende **Voraussetzungen** erfüllt werden:

- Einhaltung des (je nach Nähgut) erforderlichen Sehabstandes,
- Ausführung der Bewegungen (dynamische, repetitive Arbeit der oberen Extremitäten, also Arm und Hand) im Bereich günstiger Gelenkwinkel (siehe oben),
- möglichst geringe statische Belastung (Halte- und Haltungsarbeit) von Arm-, Schulter- und Nackenbereich, die bei Überschreitungen Verspannungen und Beschwerden nach sich ziehen würden,
- variable Oberkörperhaltung ohne zu starke Rückenbeugung und
- bei Näharbeit im Sitzen günstige Stellung der Beine mit einem Kniegelenkswinkel von ca. 90° bis 100° und ohne starke Streckung oder Beugung im Sprunggelenk.

Die **Körperhaltung im Sitzen** soll zwischen der vorderen Sitzhaltung (Oberkörper bis 20° nach vorn geneigt) und einer aufrechten Sitzhaltung (Oberkörper etwa senkrecht) wechseln.

Bei seitlichem Anheben des **Oberarms** (Abduktion) entstehen günstige Gelenkwinkel in einem Bereich von 0° bis ca. 20°. Dies gilt für die Haltung der Arme frei im Raum. Können die Arme durch Auflegen am Arbeitstisch abgestützt werden, wird die Muskulatur entlastet. Dann sind auch höhere Abduktionswinkel von über 20° tolerabel.

Beim Anheben des Oberarms nach vorne (Beugung = Flexion) liegen günstige Winkelbereiche zwischen der senkrechten Haltung (im Schultergelenk, also 0°) und der um bis zu 20° nach vorne ausgelenkten Position des Armes (siehe Abbildung 34 rechts). Die Idealhaltung (Oberarm senkrecht, Unterarm waagrecht) kann nur dann eingenommen werden, wenn die Nähtischhöhe etwa auf Ellenbogenhöhe eingestellt werden könnte. Bei aufrechter Oberkörperhaltung wäre dann der Sehabstand je nach Körpergröße zwischen 550 mm und 670 mm.

Da bei diesen großen Sehabständen eine genaue Nähtätigkeit nicht möglich wäre, muss der Arbeitstisch stärker angehoben werden,was wiederum zu höheren Beugungswinkeln des Oberarms führt. Durch Schrägstellung der Armauflagen und seitliches Anheben kann die Beugung des Oberarms im Schultergelenk auf ein erträgliches Maß begrenzt werden.

Die Armauflagen unterstützen den günstigen Winkelbereich zwischen Ober- und Unterarm (**Ellenbogen**gelenkbeugung zwischen 60° und 100°). Lediglich bei großen Teilen, an denen lange Nähte ausgeführt werden müssen, sind Winkel im Ellenbogengelenk mit mehr als 60° nicht zu umgehen.

Um der Näherin in jeder Arbeitsposition eine den Körperabmessungen entsprechende optimale Position zu ermöglichen, ist eine individuelle Einstellmöglichkeit der Tischhöhe am Näharbeitsplatz erforderlich.

3.2 Einstellung bei höhenverstellbaren Tischen

Nähen im Sitzen

1. Sitzflächenhöhe des Stuhles einstellen unter Berücksichtigung von
- Körpergröße und
- Höhe des Fußschalters, dabei Kniewinkel 90° bis 100°.

2. Tischhöhe einstellen in Abhängigkeit von
- Körpergröße und
- erforderlichem Sehabstand

so dass alle Bedienelemente und die Nähebene selbst gut sichtbar und erreichbar sind (siehe **Anhang IIa**).
Die günstigste Position der Nähebene ist erreicht, wenn der Sehabstand zur Nadel den Genauigkeitsanforderungen entspricht und der Kopf bis max. 25° nach vorne unten (siehe Abb. 34) geneigt ist.

3. Tischneigung und Position der Armauflagen so einstellen, dass für Schultern, Arme und Hände sowie die Nacken-Hals-Region belastungsarmes Arbeiten möglich ist.

Nähen im Stehen
Hier gelten prinzipiell die gleichen Aussagen wie beim Sitzen unter 2. und 3. genannt. Die richtige Arbeitstischhöhe kann nach **Anhang IIc** ermittelt werden.

Kombinierter Sitz- und Stehnäharbeitsplatz
Die Anschaffung eines höhenverstellbaren Nähmaschinengestells, das Nähen im Sitzen und Stehen im Wechsel ermöglicht, erfüllt die Anforderungen an einen optimalen Näharbeitsplatz am besten.

Die Beschäftigten sollten solche Arbeitsplätze durch möglichst häufiges Wechseln zwischen Sitzen und Stehen während einer Arbeitsschicht nutzen.

Die Arbeitsschuhe sollten flexible Sohlen und flache Absätze (‹ 30 mm) besitzen.

3.3 Vorgehensweise bei festen Tischhöhen

In **Anhang IIb** zeigt eine Anleitung die optimale, konstante Tischhöhe in Abhängigkeit von betrieblichen Rahmenbedingungen, Nähtätigkeit und Sehaufgabe.

Bei **konstanter Arbeitshöhe** sind beim Nähen im Sitzen höhenverstellbare Fußschalter notwendig, die in der Höhe individuell so eingestellt werden müssen, dass die Beschäftigten gesundheitlich zuträgliche Körperhaltungen einnehmen können. Die Arbeitsausführung im Stehen können höhenverstellbare Podeste am Boden die Größenunterschiede der Näher(innen) ausgleichen.

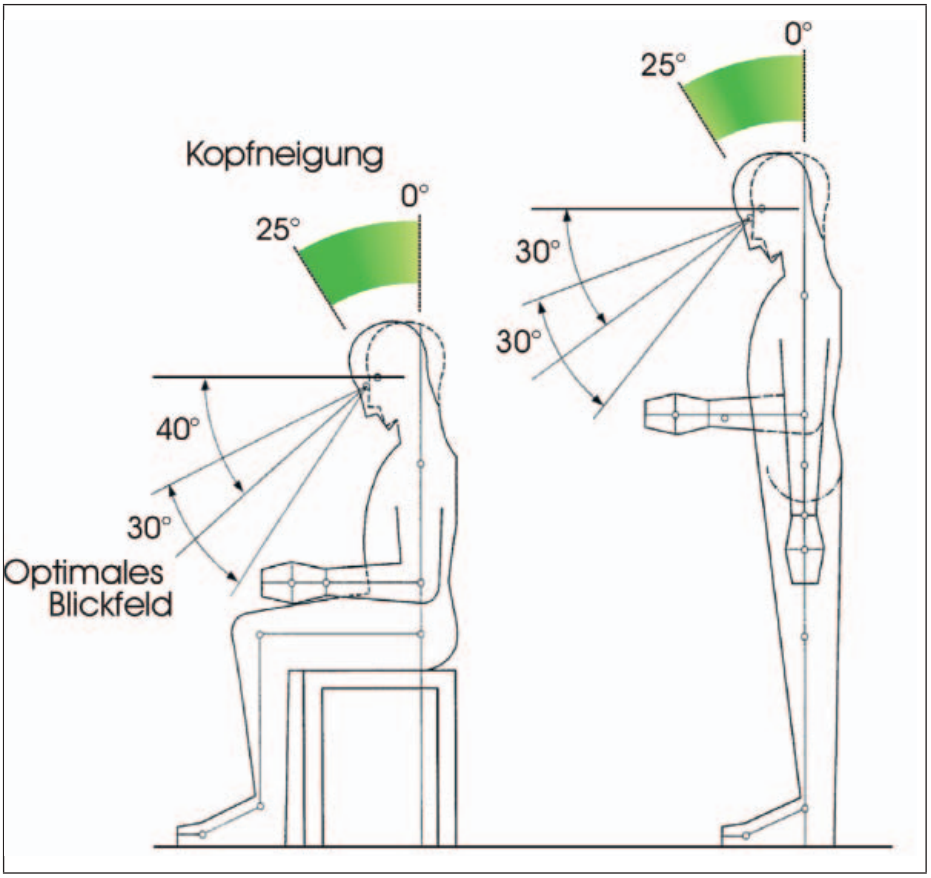


Abb. 34: Natürliche Kopfhaltung und optimale Blickwinkel im Sitzen und Stehen

4 Arbeitsorganisation

Einseitige, überwiegend statische Haltungen sollten zeitlich auf ein Minimum reduziert werden. Dies ist Aufgabe der Arbeitsorganisation. Bewegungen, also dynamische Arbeit, sollten zugelassen und gefördert werden.

- Haltungswechsel innerhalb einer Arbeitsaufgabe oder die
- Ausführung verschiedener Tätigkeiten verringern deutlich die Nachteile einseitiger Körperhaltungen beim Nähen. Durch den Einsatz anderer Muskelgruppen und andersartige Bewegungen werden Ermüdung abgebaut, Anspannung reduziert und Erholung ermöglicht.
- Wechselnde Tätigkeiten lassen am einfachsten Bewegungsvielfalt zu.

Beim **Nähen überwiegend im Sitzen** sollte ein **Wechsel der Sitz- und Körperhaltung** ermöglicht werden. Am besten wäre ein Wechsel zwischen Sitzen, Stehen und Gehen. Durch Aktivieren der Muskelgruppen im Rumpf-/Beinbereich beim Aufstehen und Gehen werden Kreislauf und Durchblutung angeregt und negative Wirkungen einseitiger Belastungen reduziert. Arbeitsaufgaben, die auch in anderer als in sitzender Körperhaltung in der Nähe des Näharbeitsplatzes ausgeführt werden können, entlasten. Der Wechsel zu solchen belastungsverringernden Arbeitsinhalten ist schon dann sinnvoll, wenn dadurch nur kurz eine dauerhaft einseitige Körperhaltung unterbrochen wird.

Hierfür geeignet sind Aufgaben aus dem Bereichen Transport, Qualitätssicherung, Wartung und Reparatur, Lagerhaltung, Arbeitsvorbereitung und ähnliche vor- oder nachgelagerte Tätigkeiten. Ein zu häufiger Arbeitswechsel kann unter Umständen negative Auswirkungen auf Übungsgrad und Arbeitsleistung haben, was jedoch durch verringerte Ermüdung, höhere Leistungsbereitschaft und weniger Fehlleistungen kompensiert werden kann.

Für **Näharbeit im Sitzen** (bei kleinen bis mittleren Abmessungen des Nähgutes) sind die folgenden generellen Maßnahmen zu empfehlen:

- verstellbare Arbeitstischhöhe (siehe Kapitel 2.2.1.1),
- bei fester Arbeitstischhöhe höhenverstellbare Fußschalter (siehe Kapitel 2.2.3.1) und
- ergonomisch geeigneter Arbeitsdrehstuhl (entsprechend 2.2.5).

Tabelle 2 gibt bei unterschiedlicher Arbeitsausführung entsprechend der ergonomischen Beurteilung zusätzliche Gestaltungshinweise wieder.

Für **Näharbeit in stehender Körperhaltung** sollten generell folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- höhenverstellbarer Arbeitstisch (siehe Kapitel 2.2.1.1)
- Fußschalter möglichst flach, so dass Stehen ohne Anheben des Fußes möglich ist (siehe Kapitel 2.2.3.1).

Zusätzliche Hinweise gibt Tabelle 3.

Tätigkeitsausführung im Sitzen	ergonomische Beurteilung	zusätzliche Gestaltungshinweise
wechselnde Oberkörperhaltung und gelegentlich andere Körperhaltung wie Stehen, Gehen	guter Kompromiss zwischen wirtschaftlichen und humanen Anforderungen	entlastende Nebentätigkeiten möglichst gleichmäßig über den Arbeitstag verteilen
wechselnde Oberkörperhaltung ohne andere Körperhaltungen	belastende Körperhaltung in Folge fehlender Möglichkeit zum Haltungswechsel	entlastende Tätigkeitsabschnitte in den Arbeitsablauf integrieren
Oberkörper- und übrige Körperhaltung kann nicht gewechselt werden	auf Dauer einseitige Belastung mit Gefahr des Entstehens von Beschwerden und Erkrankungen	mindestens die o.a.generellen technischen Arbeitsplatzgestaltungsmaßnahmen

Tabelle 2: Gestaltungshinweise bei sitzender Näharbeit

Tätigkeitsausführung im Stehen	ergonomische Beurteilung	zusätzliche Gestaltungshinweise
mit selbstwählbarem Wechsel zum Sitzen an einem kombinierten Sitz-/Steh-Näharbeitsplatz	Stehen in Verbindung mit Fußbedienung ist soweit akzeptabel,wie Entlastung durch Sitzen möglich ist	Fußschalter auch im Sitzen bedienbar; Arbeitsstuhl mit Rollen; ausreichend Bein-/Fußraum; höhengerechte Materialzufuhr
gelegentlicher Wechsel mit Gehen bzw. Sitzen	einseitige Belastung der unteren Extremität; bei großem schwerem Nähgut und geringen Genauigkeitsanforderungen akzeptabel	Einsatz einer Stehhilfe überprüfen
ohne Möglichkeit, die Körperhaltung zu wechseln oder gelegentlich zu gehen	auf Dauer einseitige Belastung mit der Gefahr des Entstehens von Beschwerden	mindestens o.a. generelle Arbeitsplatzgestaltung; Einsatz einer Stehhilfe überprüfen.

Tabelle 3: Gestaltungshinweise bei stehender Näharbeit

Arbeitsplätze, mit hoher Arbeitsteilung und einseitiger körperlicher Belastung und geringen Anforderungen an das geistige Leistungsvermögen führen oft zu Monotonie, Anforderungsarmut und Isolation. Als Lösungen für diese Probleme eignen sich in vielen Betrieben **Sonderformen der Arbeitsorganisation**, z.B.

- Teamarbeit,
- Gruppenarbeit oder
- Fertigungsinseln.

- Jobrotation (Arbeitsplatzwechsel),
- Jobenrichment (Tätigkeitsbereicherung) und
- Jobenlargement (Arbeitserweiterung)

führen zu Arbeits- und Haltungswechsel, die sich für die Arbeitsperson und das Arbeitsergebnis positiv auswirken, die die Wirtschaftlichkeit verbessern und für die Mitarbeiter abwechslungsreichere und interessantere Tätigkeiten mit sich bringen.

Unterweisung – Voraussetzung für erfolgreiche Arbeitsgestaltung

Jede ergonomische Maßnahme kann nur dann erfolgreich sein,wenn die davon betroffenen Menschen den Nutzen erkennen und ihr persönliches Verhaltung am neuen oder umgestalteten Arbeitsplatz ändern.

Daher ist es wichtig, den Beschäftigten zu erklären, welche Vorteile der neue oder umgestaltete Arbeitsplatz bietet und warum Änderungen vorgenommen wurden.

Diese Hinweise sollten so exakt wie möglich – am besten konkret auf die jeweilige Person und den Arbeitsplatz abgestimmt – gegeben werden. Z.B. können die Verstellmöglichkeiten eines Arbeitsstuhls gezeigt und die Verwendung der dynamischen Rückenlehne am Arbeitsplatz erprobt werden. Bei Tischhöhenverstellung kann durch Anbringen der persönlichen Einstellwerte sichergestellt werden, dass jede Person, die diesen Arbeitstisch verwendet, ihre eigenen Arbeitshöhen schnell finden und einstellen kann.

Wichtig ist, dass der Mitarbeiter nach dieser ersten Einweisung im Umgewöhnungsprozess begleitet wird. Es muss jedem Mitarbeiter klar sein, wie er sich zukünftig verhalten soll. Nach ca. ein bis zwei Wochen sollten positive und negative Rückmel dungen aufgenommen und besprochen werden, um zu erkennen, ob die Mitarbeiter den Lösungsvorschlag akzeptiert haben oder ob weitere Änderungen erforderlich sind.

Allgemeine betriebliche Gesundheitsförderung

Von großem Nutzen, insbesondere zur Erhöhung der Anwesenheitszeiten und der Leistungsfähigkeit von Beschäftigten und Betrieb, sind

- Gesundheitsberichte (Kranken-Fehlzeiten-Analyse)
- Mitarbeiterbefragungen (siehe auch Checkliste für Näharbeitsplätze, Anhang III)
- Gesundheitszirkel (mit Beteiligung der Mitarbeiter als Experten an ihrem Arbeitsplatz)
- Ermittlung arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren (Gefährdungsanalyse durch den Betrieb) und
- innerbetriebliches Vorschlagswesen.

Nutzen Sie hierfür auch das Wissen und die Hilfestellungen von Berufsgenossenschaft und Krankenkassen.

Anhang I

Zusammenfassung der technisch-ergonomischen Anforderungen für Näharbeitsplätze

Höhenverstellbereiche in mm (Nähmaschinengestell)	Sitzen	Stehen	kombiniertes Sitzen und Stehen
Abstand Fußboden – Nähebene	700 – 1000	900 – 1450	700 – 1450

Neigung der Tischplatte		in Blickrichtung nach vorne abwärts	0° bis –10°
Beinraummaße: im Sitzen	Breite Tiefe Höhe	beidseits von Nadelmitte je 350 mm nach vorne Oberschenkel + Fuß 250 mm für Fuß + Fußschalter für Abstand Fußsohle bis Oberschenkel/ Knie	= 700 mm = 700 mm = 250 mm ≥ 700 mm
Fußraummaße: im Stehen	Breite Tiefe Höhe	beidseits von Nadelmitte je 350 mm Fußlänge nach vorne Fuß + Fußschalter	= 700 mm = 250 mm = 250 mm
Abstand zwischen Tischplattenvorderkante und Nadelmitte:		in Abhängigkeitvon Teilegröße und Nähgenauigkeit von 125 mm bis 300 mm für kleine Teile bei großem Nähgut	
Kriterien für Armauflagen: an Flachbettnähmaschinen		Schnittachse in Tischplatte Größe Neigung	rechts parallel Nähmaschinenachse – Tischvorderkante links im Winkel von ca. 20° zu Nähmaschinenachse – Tisch-vorderkante nähgutabhängig, Platz für ganzen Unterarm abwärts verstellbar bis –20°
an Säulennähmaschinen		höhenverstellbar neigbar drehend gelagert	
Fußschalter		frei verschiebbar möglichst flach leichtgängig im Stehen beide Füße in einer Höhenebene im Sitzen bei fester Nähtischhöhe um bis zu 250 mm höhenverstellbar	

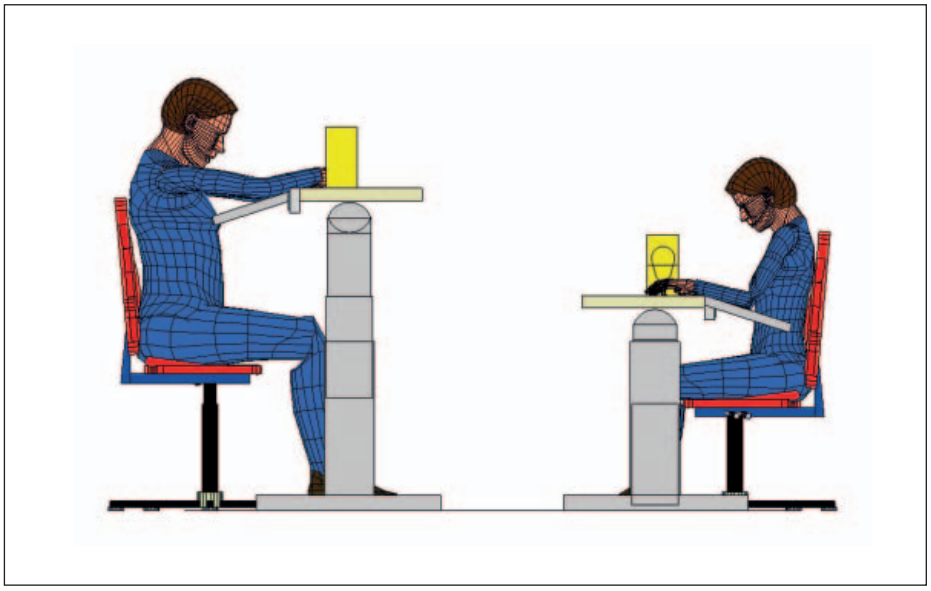
Anhänge II

Anleitungen zur Einstellung der Tischhöhen in Abhängigkeit von den betrieblichen Rahmenbedingungen und Sehanforderungen

Anhang IIa

Ermittlung des **optimalen Verstellbereiches der Tischhöhen** an Näharbeitsplätzen im **Sitzen**
(höhenverstellbarer Arbeitstisch; feste Höhe des Fußschalters)

Reihen-folge	zu berücksichtigende Maße			Maß in mm	Vorgehensweise	* Beispiel
1.	Höhe des Fußschalters (vertikaler Abstand vom Boden – siehe Abb. 16)			Höhe:	als 1. Maß erfassen und eintragen	25
2.	**Mindestabstand** zwischen Fußschalter und Oberkante Tisch			Abstand: 550	Maß addieren	550
3.	Genauigkeits-anforderungen	erforderlicher Sehabstand [mm]	Tischhöhen-zuschlag [mm]	Zuschlag:	Genauigkeitsanforderungen/ Sehabstand festlegen und zutreffenden Tischhöhenzuschlag (aus Zeile 3 a oder b oder c oder d) addieren.	150
a	Gering	>500	50			
b	Mittel	400 bis 500	100			
c	Hoch	300 bis <400	150			
d	Sehr hoch	<300	200			
4.	**Minimalwert der Arbeitstischhöhe** (vertikaler Abstand vom Boden zur Oberkante Tisch) für sehr kleine Personen				Summenwert aus 1 + 2 + 3	(minimal) 725
5.	**Verstellbereich** zur Anpassung an die Maße des 5. bis 95. Perzentils der Körpergrößen von Frauen und Männern (zur Abdeckung unterschiedlicher Personengrößen)			Verstellbereich 250	Verstellbereich addieren	250
6.	**Maximalwert der Arbeitstischhöhe** (vertikaler Abstand vom Boden zur Oberkante Tisch) für sehr große Personen			.....	Summenwert aus 4 + 5	(maximal) 975

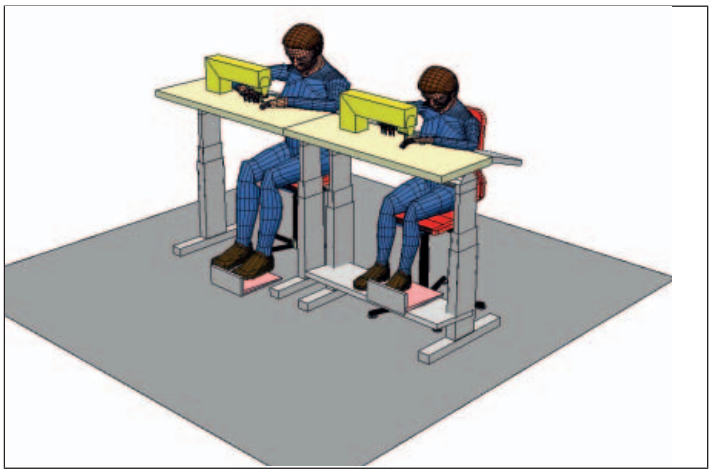


* Beispiel:
Neben dem betriebsspezifischen 1. Maß (hier 25 mm) liegen dem Beispiel hohe Genauigkeitsanforderungen (mit Sehabstand zwischen 300 und 400 mm) und damit ein Maßzuschlag zum Höherstellen des Tisches von 150 mm zugrunde. Der Verstellbereich an diesem höhenverstellbaren Sitznäharbeitsplatz soll zwischen 725 mm (für sehr kleine Personen) und 975 mm (für sehr große Personen) liegen.

Anhang IIb

Festlegung einer **konstanten Tischhöhe** bei Näharbeitsplätzen im **Sitzen** (evtl. mit höhenverstellbarem Fußschalter)

Reihenfolge	zu berücksichtigende Maße			Maß in mm	Vorgehensweise	* Beispiel
1.	Höhe des Fußschalters in tiefster Einstellung (vertikaler Abstand vom Boden)			Höhe:	als 1. Maß erfassen und eintragen	25
2.	Mindestabstand zwischen Fußschalter und Oberkante Tisch			Abstand: 550	Maß addieren	550
3.	Genauigkeits-anforderungen	erforderlicher Sehabstand [mm]	Tischhöhen-zuschlag [mm]	Zuschlag:	Genauigkeitsanforderungen/ Sehabstand festlegen und zutreffenden Tischhöhenzuschlag (aus Zeile 3 a oder b oder c oder d) addieren.	150
a	Gering	>500	50			
b	Mittel	400 bis 500	100			
c	Hoch	300 bis <400	150			
d	Sehr hoch	<300	200			
4.	Zuschlag zur Anpassung an die Maße des 95. Perzentils der Körpergröße von Männern, d.h. auch für große Personen geeignet			maximaler Zuschlag: 250	Zuschlag addieren	maximal 250
Ergebnis:	**Festeinzustellende (maximale) Arbeitstischhöhe** (vertikaler Abstand von Boden zur Oberkante Tisch) falls auch sehr große Personen nähen				Summenwert aus 1 + 2 + 3 + 4	maximal 975



* Beispiel:
Neben dem betriebsspezifischen 1. Maß liegen dem Beispiel hohe Genauigkeitsanforderungen (mit Sehabstand zwischen 300 und 400 mm) und damit ein Maßzuschlag zum Höherstellen des Tisches von 150 mm zugrunde. Als feste Tischhöhe resultiert 975 mm.
Wenn an dieser festgelegten Nähtischhöhe auch andere, kleinere Personen im Sitzen arbeiten müssen, sollten dafür höhenverstellbare Fußschalter einen Verstellbereich von 250 mm haben.
Sollten nur kleinere Personen an den Näharbeitsplätzen tätig werden, kann auch eine niedrigere Arbeitstischhöhe festgelegt werden.

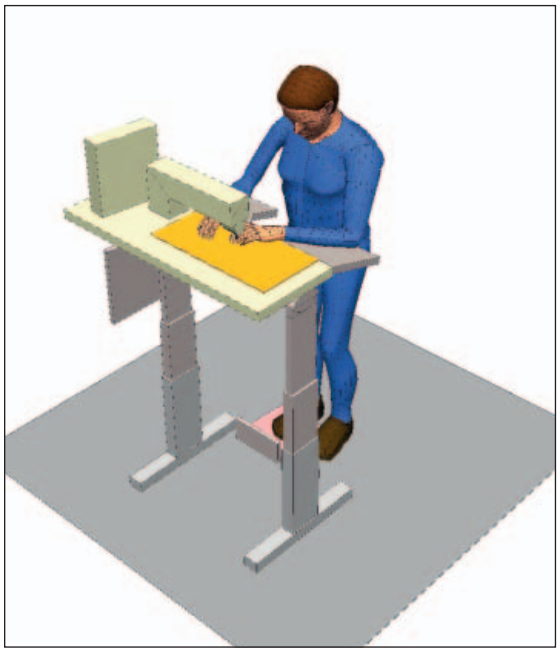
Anhang IIc

Ermittlung des optimalen Verstellbereichs der Tischhöhen an Näharbeitsplätzen im Stehen (höhenverstellbarer Arbeitstisch; feste Höhe des Fußschalters)

Reihenfolge		zu berücksichtigende Maße			Maß in mm	Vorgehensweise	* Beispiele a)	* Beispiele b)
1.		Vertikaler Abstand Boden – Arbeitstisch-Oberkante (tiefste Einstellung)			900	Ausgangswert	900	900
2.		Genauigkeits-anforderungen	erforderlicher Sehabstand [mm]	Tischhöhen-zuschlag [mm]	Zuschlag:	Genauigkeitsanforde-rungen/Sehabstand festlegen und zutreffenden Tischhöhenzuschlag (aus Zeile 2 a oder b oder c oder d) addieren.		
	a	Gering	›500	50	.....			50
	b	Mittel	400 bis 500	100				
	c	Hoch	300 bis ‹400	150				
	d	Sehr hoch	‹300	200			200	
3.		**Minimalwert der Arbeitstischhöhe** (vertikaler Abstand vom Boden – Oberkante Tisch) für sehr kleine Personen			.....	Summenwert aus 1 + 2	1100	950
4.		**Verstellbereich** zur Anpassung an die Maße des 5. bis 95. Perzentils der Körpergrößen von Frauen und Männern (zur Abdeckung unterschiedlicher Personengrößen)			Verstellbereich 300	Verstellbereich addieren	300	300
5.		**Maximalwert der Arbeitstischhöhe** (vertikaler Abstand vom Boden – Oberkante Tisch) für sehr große Personen			.....	Summenwert aus 3 + 4	1400	1250

* Beispiele: Tischhöheneinstellung und Köperhaltung einer sehr großen Person (95. Perzentil für Männer) an einem kombinierten Sitz-Steh-Näharbeitsplatz, hier Nutzung im Stehen

a) bei sehr hohen Genauigkeitsanforderungen (Sehabstand ‹ 300 mm) ➞ Tischhöhe 1400 mm



b) bei geringer Genauigkeitsanforderung (Sehabstand › 500 mm) ➞ Tischhöhe 1250 mm

Anhang III

Checkliste zur Überprüfung und Verbesserung von Näharbeitsplätzen

Beurteilung des Ist-Zustandes von Nähtätigkeit durch Prüffragen	Ja	Teilweise	Nein	Maßnahmen zur Verbesserung des Ist-Zustandes
Ist die Tätigkeit in wechselnder Körperhaltung auszuführen?				
Kann die Tätigkeit ohne starke Vorbeugung des Oberkörpers ausgeführt werden?				
Kann im Bereich des günstigen Greifraumes gearbeitet werden?				
Sind Belastungen durch statische Muskelarbeit gering?				
Wird eine Überbeanspruchung im Bereich der Gelenke vermieden?				
Kann der Arbeitstisch selbständig in der Höhe verstellt werden?				
Ist der Beinraum frei von behinderden Einbauten?				
Können beide Füße auf einer ausreichend großen Ablage abgestellt werden?				
Kann der Fußschalter verschoben werden?				
Wird ein Arbeitsstuhl mit dynamischer Rückenlehne verwendet?				
Ist der Arbeitsstuhl richtig eingestellt?				
Ist die Tätigkeit mit entlastenden Arbeitsinhalten angereichert?				
Kann ein günstiger Blickwinkel eingehalten werden?				
Ist eine ausreichende Beleuchtungsstärke gewährleistet?				
Wird Blendung/Schattenbildung vermieden?				
Wird die „optimale Nähmethode“[2] eingesetzt?				
Ist die Arbeitsperson über die ergonomisch richtige Arbeitsweise informiert?				
Ist bekannt, wer für ergonomische Fragen zuständig ist?				

2 Die „optimale Nähmethode“ beinhaltet eher längere, mittelzyklische Bewegungen anstelle von häufigen kurzzyklischen Nähvorgängen. Vorteile: Vermeiden häufiger Anhalte- und Beschleunigungsvorgänge; reduzierte Bewegungsgeschwindigkeit und -häufigkeit; geringere Belastung.

Anhang IV

Literaturverzeichnis

Düngelhoff, M.
Ergonomie in der Produktion – In Bewegung setzen
Arbeit und Gesundheit online, Oktober 2008
www.arbeit-und-gesundheit.de
(Suchbegriff „Düngelhoff“)

Ellegast, R.P.; Herda, C.; Hoehne-Hückstädt, U.; Lesser, W.; Kraus, G.; Schwan, W
Ergonomie an Näharbeitsplätzen
BIA-Report 7/2004. 237 S., 50 Lit., 30 Tab., 110 Abb. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2004. ISBN: 3-88383-673-7 (Sprache: D)
www.dguv.de
(Suchbegriff „BIA-Report 7/2004“)

Ellegast, R.P
Ergonomie an Näharbeitsplätzen
Arbeit und Gesundheit spezial 57 (2005) Nr. 10, S. spezial 40, 2 Lit., 1 Abb. (Sprache: D)

Ellegast, R.P.; Lesser, W.; Herda, C.; Hoehne-Hückstädt, U.; Schwan, W.; Kraus, G.
Physical workload at sewing workplaces – an ergonomic intervention study (Physische Arbeitsbelastung an Näharbeitsplätzen – eine ergonomische Interventionsstudie)
IEA 2006. 16. World Congress on Ergonomics. 10.–14. Juli 2006, Maastricht/Niederlande – Vortrag. CD-ROM, 6 S., 10 Lit., 4 Tab., 3 Abb. Hrsg.: Pikaar, R.N.; Koningsveld, E.A.P.; Settels, P.J.M. Elsevier Ltd. 2006 (Sprache: GB)

Hoehne-Hückstädt, U.; Herda, C.; Ellegast, R.P.; Hermanns, I.; Hamburger, R.; Ditchen, D.
Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremität – Entwicklung eines Systems zur Erfassung und arbeitswissenschaftlichen Bewertung von komplexen Bewegungen der oberen Extremität bei beruflichen Tätigkeiten
BGIA-Report 2/2007. 176 S., 152 Lit., 18 Tab., 39 Abb. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2007.
ISBN: 978-3-88383-722-9 (Sprache: D)
www.dguv.de
(Suchbegriff „BGIA-Report 2/2007“)

Kiene, H.C.; Lesser, W.; Ellegast, R.P.; Schwan, W.; Kraus, G.
Prevention of work related diseases by determination and evaluation of stress and strain on the musculo-skeletal at sewing work places (Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen durch die Ermittlung und Bewertung der Beanspruchung und Belastung des Muskel-Skelett-Systems an Näharbeitsplätzen)
Work Congress.
7. International Congress on Work Injuries Prevention, Rehabilitation and Compensation. 27.–29. Juni 2006, Hong Kong – Vortrag. CD-ROM, S. 275-277. Hrsg.: Occupational Safety & Health Council, Hong Kong/China 2006

Infoschriften

Gesund bleiben beim Nähen (T013)
BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
www.bgetem.de → Medien/Service → Medienshop → Elektro/Feinmechanik/ Textile Branche und Schuhe
(Suchbegriff „T 013“)

Ergonomische Gestaltung von Näharbeitsplätzen – Hinweise für die Praxis –
BG Rohstoffe und chemische Industrie
Branchenprävention Lederindustrie
www.bgrci.shop.jedermann.de/shop/bgi/li
(Suchbegriff „ergonArbeitsplatzFt“)

Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse

Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon 0221 3778-0
Telefax 0221 3778-1199
www.bgetem.de

Bestell-Nr. BGI 804-2