



## 5 Handlungsanleitung

### 5.1 Gesundheit am Arbeitsplatz – ein Gewinn für Mitarbeiter und Betrieb!

Industrielle Näharbeit ist eine Tätigkeit, die den Menschen körperlich und geistig in vielfältiger Weise belastet. Er muss beim Nähen eine präzise Arbeitsaufgabe ausführen, die eine hohe Sehanforderung beinhaltet. Die über die Augen aufgenommenen Informationen müssen sehr schnell verarbeitet und beim Führen des Nähgutes in die entsprechenden Hand-, Arm- und Schulterbewegungen umgesetzt werden. Gleichzeitig müssen über Fuß- oder Beinbewegungen verschiedene Funktionen der Nähmaschine gesteuert werden.

Dabei werden Sinnesorgane und Nerven und die zur Ausführung der Bewegungen eingesetzten Muskeln beansprucht. Die notwendige Präzision der Bewegungen erfordert eine fixierte Körperhaltung, die nur von bestimmten Nebentätigkeiten, z. B. Materialbereitstellung oder Materialablage, unterbrochen wird. Diese Kombination von Belastungen kann dazu führen, dass einzelne Organe oder Körperregionen des Menschen überlastet werden. Als Reaktion auf eine Überlastung können Organe mit nachlassender Funktionsfähigkeit infolge von Ermüdung, mit kurz- oder längerfristigen Erkrankungen oder im schlimmsten Fall mit dauerhaften Schädigungen reagieren.

Aufgabe der Berufsgenossenschaft ist es, im Rahmen ihres Präventionsauftrages dafür zu sorgen, dass ihre Mitgliedsbetriebe alle Informationen und Unterstützungsleistungen erhalten, die sie dazu befähigen, sichere und gesundheitsförderliche Arbeitsplätze und Arbeitsbedingungen für ihre Mitarbeiter zur Verfügung zu stellen. Solche Arbeitsplätze können dazu beitragen, wirtschaftliche Nachteile für die Betriebe, die aus den Kosten für Fehlzeiten und fehlerhafte Arbeit entstehen, zu verringern. Sichere und gesundheitsförderliche Arbeitsplätze können auch dazu beitragen, dass Mitarbeiter mit höherer Zufriedenheit und Freude an der Arbeit ihren Leistungsbeitrag für das Unternehmen erhöhen und sich im Sinne des Unternehmens für „ihre“ Arbeit und „ihr“ Produkt engagieren.



Diese Handlungsanleitung soll einen Beitrag dazu leisten, dass die aktuellen Erkenntnisse aus den Forschungsvorhaben „Ergonomie an Näharbeitsplätzen“ zu den potenziellen Anwender gelangen und von ihnen umgesetzt werden können. Sie baut auf den Inhalten einer von der Berufsgenossenschaft der Lederindustrie [39] herausgegebenen Broschüre auf. Sie ergänzt und erweitert deren Inhalte durch die Ergebnisse, die im Forschungsvorhaben gewonnen wurden.

Als Anwender sind die in den Berufsgenossenschaften der Lederindustrie sowie der Bekleidungs- und Textilindustrie vertretenen Betriebe angesprochen. Die Hersteller von Nähmaschinen, Arbeitstischen und Zubehör gehören ebenso dazu wie die betroffenen Mitarbeiter und ihre Vertretungen. Die Erkenntnisse sind in allen Branchen anwendbar, in denen Nähtätigkeit ausgeführt wird.

Sicherlich ist nicht jede aus ergonomischer Sicht wünschenswerte Verbesserung an bestehenden Arbeitsplätzen schnell und kostengünstig umzusetzen. Eine kurzzeitige Verbesserung der Wirtschaftlichkeit kann durch derartige Maßnahmen in der Regel nicht bewirkt werden. Dennoch ist es wichtig, Defizite und Verbesserungspotenziale zu erkennen. Diese können dann in mittel- und längerfristige Investitions- und Umgestaltungsplanungen einbezogen werden. Gerade in Zeiten, in denen mehr denn je deutlich wird, dass der Erfolg eines Betriebes vom Leistungswillen, der Motivation und auch der Zufriedenheit seiner Mitarbeiter abhängt, kann die aktive ergonomische Gestaltung menschlicher Arbeit ein wichtiger Baustein für ein positives Klima im Betrieb sein.

## **5.2 Arbeitsplätze menschengerecht gestalten – Freiräume nutzen und erweitern!**

Einen entscheidenden Einfluss auf Höhe und Art der Belastungen, die auf den Menschen einwirken, hat die Gestaltung des Arbeitsplatzes, an dem er seine Tätigkeit ausführt. Bei Nähtätigkeiten werden viele Bedingungen, unter denen die Arbeit stattfindet, durch die Art der Tätigkeit vorgegeben. Nähmaschinentyp, Positionierung der Nähmaschine auf dem Arbeitstisch, Größe und Form des Arbeitstisches werden



durch die Nähaufgabe und das zu verarbeitende Nähgut festgelegt. Die Anordnung einzelner Näharbeitsplätze und ihre Verknüpfung mit manuellen oder mechanisierten Transportsystemen wird durch die Organisation des Herstellungsprozesses für das entsprechende Produkt bestimmt. Die Verknüpfung von Näharbeitsplätzen mit EDV-Systemen, z. B. zur Dokumentation von Qualität oder Arbeitsfortschritt, bringt neue noch komplexere Arbeitssysteme zum Einsatz. Einzelmaschinen mit mechanisierten, teil- oder vollautomatisierten Arbeitsgängen übernehmen bisher dem Menschen vorbehaltenen Handhabungs- und Steuerungsfunktionen.

Trotz dieser vielfältigen Vorgaben verbleiben noch große Freiräume, die für die menschengerechte Gestaltung der Nähtätigkeit zu nutzen sind. Menschengerechte Gestaltung bedeutet, dass die Arbeit den Menschen geistig und körperlich weder unter- noch überfordert und Anreize zu seiner persönlichen Weiterentwicklung beinhaltet. Die Nutzung und Erweiterung dieser Freiräume kann dazu beitragen, dass Arbeitsplätze und Arbeitssysteme entstehen, die wirtschaftlich erfolgreicher und gleichzeitig für die dort arbeitenden Menschen interessanter und abwechslungsreicher werden.

### **5.3 Gibt es die optimale Körperhaltung für Näharbeit?**

Manuelle Nähtätigkeit wird in Deutschland überwiegend in sitzender Körperhaltung ausgeführt. Sitzende Körperhaltung hat bei der Nähtätigkeit folgende Vorteile:

- Der Aufwand der Muskulatur zur Stabilisierung des Körpers ist im Sitzen deutlich geringer als im Stehen.
- Der Energieumsatz im Sitzen liegt etwa bei 40 % des Energieumsatzes in stehender Körperhaltung.
- Durch die Abstützung des Körpers auf dem Stuhl und dem Arbeitstisch sind die erforderlichen hoch genauen Arm- und Fußbewegungen mit geringerem Muskeleinsatz und höherer Präzision durchführbar als im Stehen.



- ❑ Die Anpassung des Arbeitsplatzes an die unterschiedlichen Körper- und Funktionsmaße der Menschen ist im Sitzen mit weniger technischem und finanziellem Aufwand verbunden als im Stehen.
- ❑ Die technische Verknüpfung von Arbeitsplätzen durch Transportsysteme ist bei sitzender Tätigkeit einfacher und kostengünstiger. Gleiche Arbeitstischhöhen sind aus ergonomischer Sicht nur bei sitzender Tätigkeit akzeptabel.

Sitzende Körperhaltung bei Nähtätigkeit beinhaltet allerdings auch Nachteile:

- ❑ Häufig wird eine stark gebeugte Körperhaltung eingenommen ohne Abstützung des Körpers durch die Rückenlehne des Arbeitsstuhls.
- ❑ Daraus resultieren ungünstige Druckbelastungen der Bandscheiben, die bis zu dreimal höher sind als die Belastungen beim aufrechten Sitzen.
- ❑ Auch die Nacken-, Hals- Schulter- und Rückenmuskulatur wird durch die stark gebeugte Sitzhaltung belastet. Besonders ungünstig sind diese Belastungen infolge der hohen Anteile an statischer (bewegungsloser) Arbeit der Muskulatur.
- ❑ Ohne die Möglichkeit eines Haltungswechsels ist die sitzende Körperhaltung auf Dauer belastend für Wirbelsäule und Oberkörpermuskulatur. Die Durchblutung der Gefäße im Bereich des Gesäßes und der Oberschenkel ist möglicherweise eingeschränkt.
- ❑ Häufig ragen Teile des Antriebs in den Beinraum des Arbeitsplatzes und schränken den Bewegungsraum der Beine ein. Durch die fest vorgegebene und nur schwierig veränderbare Position des Fußpedals und mangelnde Abstellmöglichkeit für einen Fuß werden ungünstige und belastende Sitzhaltungen erzwungen (siehe Abschnitt 3.5).

Gelegentlich findet Nähtätigkeit auch in stehender Körperhaltung statt. Stehende Körperhaltung ist in Deutschland bei manueller Nähtätigkeit wenig verbreitet. Häufiger kommt sie an mechanisierten und automatisierten Näharbeitsplätzen vor, besonders dann, wenn eine Mehrmaschinenbedienung stattfindet. Sie wird auch dort eingesetzt,



wo minimaler Platzbedarf und häufiger Tätigkeitswechsel gefordert sind. Stehende Körperhaltung hat bei Nähtätigkeit folgende Vorteile:

- gleichmäßige günstige Belastung von Wirbelsäule und Bandscheiben
- größere Bewegungsräume als in sitzender Körperhaltung sind möglich
- Aufbringen größerer Körperkräfte als im Sitzen ist möglich
- schneller Wechsel zu anderen Tätigkeiten/Arbeitsplätzen ist möglich (z. B. bei Mehrmaschinenbedienung).

Stehende Körperhaltung beim Nähen hat aber auch gravierende Nachteile:

- dauernde statische Muskelanspannung im gesamten Körperbereich zur Stabilisierung der Körperhaltung
- höherer Energiebedarf als im Sitzen
- Fußauslösung mit Pedal bewirkt einseitige Belastung der Rumpf-, Bein- und Fußmuskulatur infolge des überwiegenden Stehens auf einem Bein
- Risiko eines Blutstaus in den Beinen infolge des ungünstigeren venösen Blutrückflusses.
- höherer Anpassungsaufwand an unterschiedliche Körper- und Funktionsmaße der Arbeitspersonen, erforderliche Verstellbereiche werden größer als in sitzender Körperhaltung
- einheitliche feste Arbeitstischhöhe ist für Nähtätigkeit im Stehen aus ergonomischer und sicherheitstechnischer Sicht nicht akzeptabel.

Aus der Beurteilung beider Körperhaltungen lässt sich kein einfaches, für alle Nähtätigkeiten gültiges Rezept für die ergonomisch optimale Körperhaltung ableiten. Es ist immer notwendig, bestehende näherarbeitsspezifische Defizite zu erkennen und nach



Lösungen zu suchen, die bezogen auf Nähaufgabe, Arbeitsplatz und Arbeitspersonen eine Verbesserung der Belastungssituation erwarten lassen.

### **5.3.1 Körperhaltung wechseln – Anspannung und Ermüdung abbauen!**

Eine wichtige ergonomische Forderung besteht darin, einseitige überwiegend statische Haltungen in ihrem zeitlichen Anteil zu verringern. Bewegung, also Dynamik, ist zuzulassen und zu fördern. Haltungswechsel innerhalb der Arbeitsaufgabe oder Haltungswechsel durch die Ausführung verschiedener Arbeitsaufgaben können die Nachteile einseitiger Körperhaltungen verringern. Durch den Einsatz unterschiedlicher Muskelgruppen, durch die Veränderung der Belastungsart der Muskulatur und durch erholungswirksame Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems wird Ermüdung abgebaut und Anspannung reduziert.

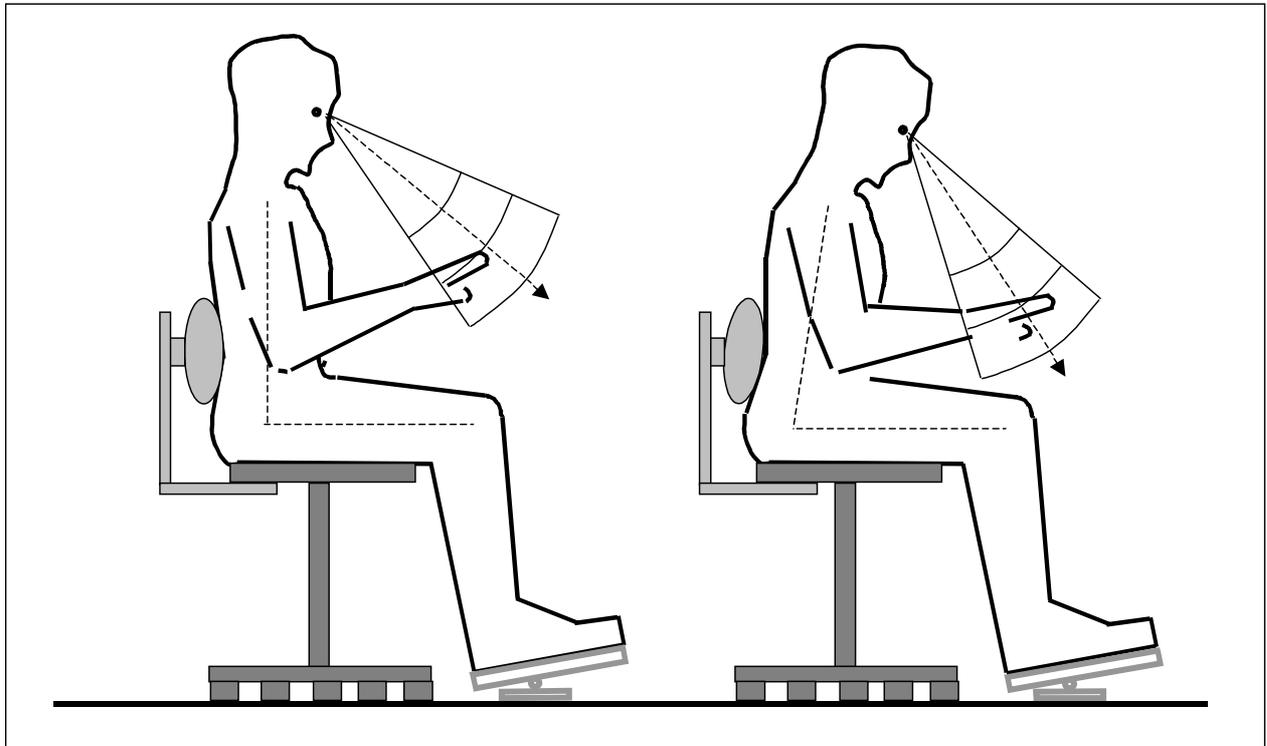
Bei überwiegend sitzender Arbeitsausführung sollte ein Wechsel der Sitzhaltung ermöglicht werden. Die bei Näharbeit dauerhaft eingenommene vordere Sitzhaltung kann abgelöst werden durch einen Wechsel zwischen vorderer, aufrechter und hinterer Sitzhaltung (Abbildung 101, siehe Seite 181). Diese „Dynamik“ hat positive Folgen für die Versorgung der Bandscheiben mit Nährstoffen und für die Belastung der Muskulatur im Bereich Nacken, Hals, Schulter und Rücken.

Durch die Wahl eines geeigneten Arbeitsstuhles muss sichergestellt werden, dass der Rücken möglichst in jeder Sitzhaltung durch die Rückenlehne unterstützt wird. Damit kann die Druckbelastung auf die Bandscheiben beim Sitzen auf etwa die gleichen Größenordnungen reduziert werden wie beim aufrechten Stehen.

Zusätzlich zur Veränderung der Sitzhaltung sollte dem Bewegungswechsel zwischen Sitzen, Stehen und Gehen große Aufmerksamkeit geschenkt werden. Durch die Aktivitäten der großen Muskelgruppen im Rumpf-Bein-Bereich beim Aufstehen und Gehen werden Kreislauf und Durchblutung aktiviert und negative Wirkungen einseitiger Belastungen reduziert.



Abbildung 101:  
Wechsel zwischen aufrechter und vorderer Sitzhaltung (ca. 20° geneigt)  
bei einem Sehabstand von ca. 400 mm



Einfache Realisierungsmöglichkeiten für einen Bewegungswechsel bietet ein Wechsel der Tätigkeit. Eine Analyse der Arbeitsaufgaben, die in anderer als sitzender Körperhaltung ausgeführt werden können, ermöglicht die Auswahl entlastender Tätigkeiten. Finden sich diese Aufgaben bereichsnah, ist zu überprüfen, inwieweit eine Aufteilung auf möglichst viele Arbeitspersonen möglich ist. Eine solche Verteilung belastungsverringender Arbeitsinhalte ist schon dann sinnvoll, wenn nur wenige kurze Belastungswechsel eine dauerhaft einseitige Körperhaltung unterbrechen.

Für einen Belastungswechsel eignen sich Aufgaben aus den Bereichen Transport, Qualitätssicherung, Wartung und Reparatur, Lagerhaltung, Arbeitsvorbereitung und ähnlichen vor- oder nachgelagerten Tätigkeiten. Auch Näharbeitstätigkeiten an Maschinen und Einrichtungen, die einen Wechsel der Körperhaltung – und sei es nur ein Gehen über wenige Meter – gestatten, sind dafür geeignet. Weitere Hinweise zum Arbeitswechsel finden sich im Abschnitt 5.9.



Ein zu häufiger Arbeitswechsel kann unter Umständen negative Auswirkungen auf Übungsgrad und Arbeitsleistung haben. Einseitige Belastungen erhöhen allerdings das Risiko von Fehlleistungen und Ermüdung. Ein infolge von Arbeitswechsel geringfügig verringerter Einübungsgrad kann durch verringerte Ermüdung und höhere Leistungsbereitschaft durchaus kompensiert werden.

Es ist möglich, einen Näharbeitsplatz so auszulegen, dass sowohl im Sitzen als auch im Stehen gearbeitet werden kann. Solche Sitz-Steh-Arbeitsplätze sind bei Montage-tätigkeit durchaus üblich und werden zunehmend auch für Bürotätigkeit eingesetzt. Sie ermöglichen es den Arbeitspersonen, selbst darüber zu entscheiden, in welcher Körperhaltung sie ihre Arbeit ausführen wollen.

Im vorliegenden Forschungsvorhaben konnte belegt werden, dass auch bei Nähtätigkeit ein Sitz-Steh-Arbeitsplatz erfolgreich einsetzbar ist. Trotz der grundsätzlichen ergonomischen Problematik einer Betätigung von Fußauslösungen in stehender Körperhaltung ist Eignung und Akzeptanz eines Sitz-Steh-Näharbeitsplatzes erreichbar. Dazu sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- ausreichender Verstellbereich des Arbeitstisches zur Anpassung an Körpermaße und Art der Arbeitsaufgabe
- komfortabler und einfach zu bedienender Verstellmechanismus
- Fußbedieneinheit, die im Sitzen und im Stehen voll funktionsfähig ist und keine zusätzliche Belastungen beinhaltet
- Arbeitsstuhl auf Rollen, der leicht vom Arbeitsplatz zu entfernen ist
- Bewegungsfreiraum für sitzende und stehende Körperhaltung
- Materialbereitstellung, die unterschiedliche Arbeitshöhen im Sitzen und im Stehen berücksichtigt
- zusätzliche Bedienelemente z. B. Knieschalter werden an die Bedienaufgabe in unterschiedlicher Körperhaltung angepasst.



Nur wenn das Gesamtkonzept des Sitz-Steh-Arbeitsplatzes schlüssig ist und alle erforderlichen Funktionen im Sitzen und im Stehen ausgeführt werden können, sollte es auch zum Einsatz kommen. Ein aufwändigerer, teurer und in seinen Möglichkeiten ungenutzter Arbeitsplatz erzeugt bei Vorgesetzten und Mitarbeitern schnell Frustration und Ablehnung. Von ergonomischen Teillösungen ist daher abzuraten.

### 5.3.2 Näharbeit im Sitzen – was ist zu beachten?

Tabelle 18 zeigt verschiedene Möglichkeiten der sitzenden Körperhaltung bei manueller Nähtätigkeit. Die Körperhaltung wird aus ergonomischer Sicht beurteilt und ihre Eignung für unterschiedliche Nähaufgaben eingestuft. In der Spalte „Gestaltungshinweise“ werden Mindestanforderungen genannt, die im Abschnitt 5.7 weiter erläutert werden. Die in der Tabelle 18 verwendete Farbcodierung „grün“ steht für die ergonomisch günstige Gestaltung, „gelb“ weist auf gewisse Risiken hin, „rot“ beinhaltet dringenden Veränderungsbedarf.

Tabelle 18:  
Ergonomische Bewertung und Gestaltungshinweise für  
Näharbeit in sitzender Körperhaltung

Körperhaltung bei der Tätigkeit	Ergonomische Beurteilung der Gestaltung	Gestaltungshinweise für den Näharbeitsplatz
Sitzen mit wechselnder Oberkörperhaltung und gelegentlichem Wechsel zu anderer Körperhaltung (Stehen, Gehen)	Guter Kompromiss zwischen wirtschaftlichen und humanen Anforderungen. Bei kleinen bis mittleren Abmessungen des Nähgutes. Entlastende Nebentätigkeiten möglichst gleichmäßig über den Arbeitstag verteilen.	Arbeitstischhöhe verstellbar oder bei fester Arbeitstischhöhe Fußpedal höhenverstellbar; höhenverstellbarer Stuhl mit dynamischer Rückenlehne



Tabelle 18, Fortsetzung

Körperhaltung bei der Tätigkeit	Ergonomische Beurteilung der Gestaltung	Gestaltungshinweise für den Näharbeitsplatz
Sitzen mit wechselnder Oberkörperhaltung ohne die Möglichkeit des gelegentlichen Wechsels zu anderen Körperhaltungen	Belastende Körperhaltung. Infolge fehlender Möglichkeit zum entlastenden Haltungswechsel sollte versucht werden, entlastende Tätigkeitsabschnitte zu integrieren. Bei kleinen und mittleren Abmessungen des Nähgutes	Arbeitstischhöhe verstellbar oder bei fester Arbeitstischhöhe Fußpedal höhenverstellbar; höhenverstellbarer Stuhl mit dynamischer Rückenlehne
Sitzen ohne Möglichkeit des Wechsels der Oberkörperhaltung und ohne die Möglichkeit des gelegentlichen Wechsels zu anderer Körperhaltung	Die auf Dauer einseitige Belastung sollte durch Gestaltungsmaßnahmen unbedingt reduziert werden, um dem Entstehen von Beschwerden und Erkrankungen vorzubeugen. Bei kleinen und mittleren Abmessungen des Nähgutes.	Arbeitstischhöhe verstellbar oder bei fester Arbeitstischhöhe Fußpedal höhenverstellbar; höhenverstellbarer Stuhl mit dynamischer Rückenlehne

### 5.3.3 Näharbeit im Stehen – was geht, was geht nicht?

Tabelle 19 (siehe Seite 185) gibt Hinweise für die Gestaltung von Näharbeit in stehender Körperhaltung. Zur Beurteilung der in der Tabelle enthaltenen Informationen gelten die in Abschnitt 5.3.2 getroffenen Aussagen.

Anspruchsvolle Nähtätigkeit, die ausschließlich im Stehen ohne Möglichkeit eines entlastenden Haltungswechsels ausgeführt wird, ist nicht zu empfehlen, wie dem mit „rot“ gekennzeichneten Teil der Tabelle 19 zu entnehmen ist. Mögliche wirtschaftliche Vorteile, die sich aus der Verringerung des Platzbedarfs ergeben, können leicht durch die aufgrund höherer Beanspruchung möglicherweise auftretenden geringeren Arbeitsgeschwindigkeiten bzw. höhere Ausschussquoten zunichte gemacht werden.



Tabelle 19:  
Ergonomische Bewertung und Gestaltungshinweise für  
Näharbeit in stehender Körperhaltung

Körperhaltung bei der Tätigkeit	Ergonomische Beurteilung der Gestaltung	Gestaltungshinweise für den Näharbeitsplatz
Stehen im selbst wählbaren Wechsel mit sitzender Körperhaltung an einem Sitz-Steh-Arbeitsplatz	Stehen in Verbindung mit Fußbedienung ist akzeptabel, wenn Ermüdungen jederzeit durch Wechsel in die entlastende Körperhaltung „Sitzen“ abgebaut werden können.	Arbeitstischhöhe verstellbar. Fußbedienelemente möglichst flach, für Betätigung im Sitzen und Stehen geeignet. Arbeitsstuhl mit Rollen. Ausreichender Freiraum. Angepasste Materialbereitstellung.
Stehen im gelegentlichen Wechsel mit anderen Körperhaltungen (Gehen, Sitzen)	Dauerndes Stehen in Verbindung mit Fußbedienung ist ergonomisch ungünstig, da der Fuß-Bein-Bereich einseitig belastet wird. Bei großen/schweren Teilen, an Maschinen ohne oder mit seltener Fußbetätigung, bei relativ geringen Anforderungen an die Qualität der Naht u. U. günstiger als sitzende Körperhaltung.	Arbeitstischhöhe verstellbar. Fußbedienelemente möglichst flach, sodass Stehen ohne Anheben des Fußes möglich ist.  Einsatzmöglichkeit einer Stehhilfe überprüfen
Stehen ohne Möglichkeit des gelegentlichen Wechsels mit anderen Körperhaltungen (Gehen, Sitzen)	Diese auf Dauer einseitige Belastung sollte unbedingt durch Gestaltungsmaßnahmen verändert werden, um dem Entstehen von Beschwerden und Erkrankungen vorzubeugen.	Arbeitstischhöhe verstellbar. Fußbedienelemente möglichst flach, sodass Stehen ohne Anheben des Fußes möglich ist.  Einsatzmöglichkeit einer Stehhilfe überprüfen



#### 5.4 Die Sehaufgabe beim Nähen – Hohe Anforderungen an Mensch und Arbeitsgestaltung

Die Nähaufgabe stellt hohe Anforderungen an das Sehvermögen der Arbeitspersonen. Aufgrund der erforderlichen Genauigkeit der Nahtlage, der geringen Abmessungen der Naht und der hohen Geschwindigkeit, mit der die Nahtbildung erfolgt, ist eine sehr exakte Informationsaufnahme durch das Auge erforderlich. Diese Informationsaufnahme wird durch die Beleuchtungsbedingungen am Arbeitsplatz beeinflusst. Zu nennen sind z. B. der Helligkeitsunterschied (Kontrast) zwischen Faden und dem zu verbindenden Material.

Die an der Arbeitsstelle herrschende Helligkeit sowie der Helligkeitsunterschied zwischen Arbeitsstelle und Umgebung sind wichtige Einflussfaktoren. Auch das individuelle Sehvermögen der Arbeitsperson hat Rückwirkungen auf das Arbeitsergebnis.

Die Auflösungsfähigkeit des normalsichtigen menschlichen Auges hängt vom Sehabstand ab. Der Zusammenhang zwischen der erkennbaren Detailgröße und dem dazu erforderlichen Beobachtungsabstand, der für etwa 95 % aller Menschen zutrifft, ist in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20:  
Erkennbare Detailgröße in Abhängigkeit vom Sehabstand

Erkennbare Detailgröße	Beobachtungs- oder Sehabstand
0,10 mm	200 mm
0,15 mm	300 mm
0,20 mm	400 mm
0,25 mm	500 mm

Die in dieser Tabelle enthaltenen Daten liefern noch keine eindeutige Aussage über den für Nähtätigkeiten erforderlichen Sehabstand. Die geringe zur Informationsaufnahme zur Verfügung stehende Zeit und die speziellen Beleuchtungsbedingungen bei der Nähtätigkeit sind in dieser Darstellung nicht berücksichtigt.



Im Rahmen des Forschungsvorhabens und in Voruntersuchungen wurden in zehn größeren Unternehmen der Nähindustrie Fallstudien durchgeführt, bei denen Arbeitsplatzabmessungen und menschliche Funktionsmaße erhoben wurden. Dabei wurden die in Tabelle 21 genannten Sehabstände (gemessener Abstand vom Auge zur Nadel) ermittelt.

Tabelle 21:  
Sehabstände bei Nähtätigkeit in unterschiedlichen Branchen.

Branche/Produkte	Sehabstand bei Nähtätigkeit
Schuhherstellung/Sportschuhe	200 bis 370 mm
Schuhherstellung/Straßenschuhe	230 bis 340 mm
Plüschtiere	250 bis 350 mm
Bekleidung (größere Teile)	270 bis 330 mm
Bekleidung (kleinere Teile)	280 bis 350 mm
Zelte	300 bis 400 mm
Sitzbezüge Kfz/Kopfstützenbezüge	300 bis 400 mm
Polstermöbel	320 bis 520 mm
Reparatur Arbeitskleidung	400 bis 450 mm

Die Genauigkeitsanforderungen an die Sehaufgabe sind beim Nähen im Vergleich zu anderen Tätigkeiten (z. B. Bildschirmarbeit) deutlich höher. Aus diesen Ergebnissen wird deutlich, dass bei Näharbeit ein sehr geringer Abstand zwischen Auge und Nadel eingenommen wird. Dieser geringe Sehabstand bedingt eine Zunahme der Belastungen infolge stärkerer Inanspruchnahme des Auges. Die Augenmuskulatur muss stark aktiviert werden, um die Linse in die Nahsehfunktion zu bringen, die Sehachse muss entsprechend stark geneigt werden. Eine weitere Folge des geringen Sehabstandes ist eine entsprechend große Oberkörper- und Kopfvorbeugung. Aufgrund der teilweise großen Streuungen der gemessenen Sehabstände kann vermutet werden, dass individuelle Einflüsse sowie Einflüsse aufgrund der Arbeitsplatzgestaltung und der erforderlichen Genauigkeit der Informationsaufnahme die Unterschiede beim real gemessenen Sehabstand bedingen.

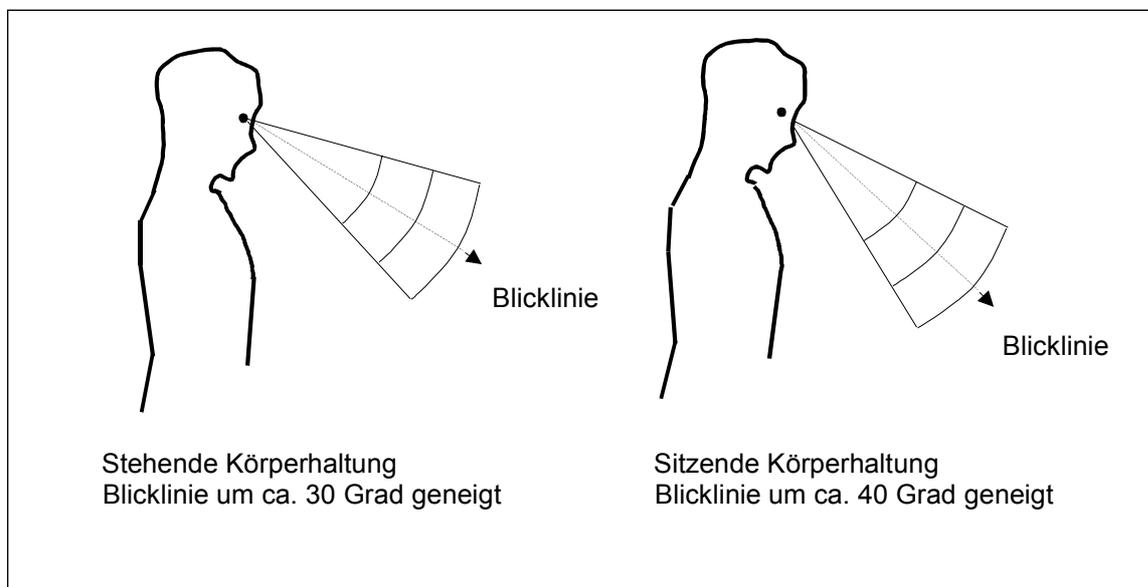


### 5.4.1 Gute Sehleistung setzt gute Beleuchtungsbedingungen voraus

Aufgrund der hohen Sehanforderungen kommt es zu hohen Belastungen bei den Beschäftigten. Daher müssen alle Möglichkeiten zur Realisierung einer möglichst gering belastenden Arbeitssituation bei quantitativ und qualitativ hoher Sehleistung untersucht werden.

Eine entspannte Kopf- und Augenhaltung ist dann gegeben, wenn die Blicklinie, die gedachte Verbindungslinie zwischen Auge und beobachtetem Objekt, bei normaler Sitzhaltung im Bereich von ca. 40° zur Horizontalen geneigt ist. Im Stehen ist die Blicklinie in einer Größenordnung von etwa 30° zur Horizontalen geneigt [40]. Diese Zusammenhänge zeigt Abbildung 102. Der Bereich, in dem Objekte nur durch Augenbewegung fixiert werden, wird auch als „optimales Blickfeld“ [41] bezeichnet.

Abbildung 102:  
Neigung der Blicklinie im Sitzen und Stehen mit Darstellung  
des „optimalen Gesichtsfeldes“



Die Beleuchtungsstärke an der Einsichtsstelle sollte einen Mindestwert von 1 000 Lux nicht unterschreiten. Dies kann durch eine entsprechend dimensionierte Allgemeinbeleuchtung des Arbeitsraumes erreicht werden. Der Vorteil einer hohen Raumbeleuchtungsstärke liegt darin, dass der gesamte Arbeitsplatz etwa gleich hell ausgeleuchtet



wird. Damit treten keine zu großen Kontraste auf. Große Kontraste (Helligkeitsunterschiede) erfordern einen Anpassungsaufwand für das Auge, das sich bei Blickwechseln auf unterschiedliche Helligkeitswerte einstellen muss. Das Einstellen auf unterschiedliche Helligkeitswerte erfordert Zeit und beinhaltet das Risiko von Informationsverlusten und Qualitätseinbußen. Blickwechsel finden z. B. statt, wenn die Arbeitsperson neues Nähgut holt oder bearbeitetes Nähgut ablegt. Zu beachten ist, dass durch die Konstruktion der Nähmaschine ein Teil des Nähbereiches häufig im Schatten des Maschinengehäuses liegen wird und die Beleuchtungsstärke in diesem Bereich für die Sehaufgabe zu gering werden kann. Eine Kombination aus Allgemeinbeleuchtung in Verbindung mit einer Zusatzbeleuchtung, die das Nähfeld intensiver ausleuchtet, ist daher in der Regel vorzuziehen.

Es ist darauf zu achten, dass die Kontraste im Arbeitsbereich nicht zu groß werden, weil sonst das Anpassungsvermögen des Auges überfordert wird. Wenn z. B. bei Verwendung einer Lichtquelle mit Lichtleiter an der beleuchteten Arbeitsstelle (Nadel) eine Beleuchtungsstärke von 3 000 Lux gemessen wird, sollte an dem von der Allgemeinbeleuchtung erhellten Bereich des Arbeitstisches eine Beleuchtungsstärke von mindestens 1 000 Lux erreicht werden. Diese Aussage gilt für den Fall, dass an den häufig anvisierten Arbeitsstellen ähnliche Reflektionsgrade vorhanden sind. Das Kontrastverhältnis (Verhältnis der Helligkeitsunterschiede zwischen hellster und dunkelster Stelle im häufig genutzten Sehbereich) sollte nicht größer als 1 : 3 oder 3 : 1 sein [42].

Die Helligkeit von Zusatzleuchten sollte geregelt werden können. Dies ist auch deshalb sinnvoll, weil Nähgut und Faden je nach Farbe und Oberflächenstruktur das Licht unterschiedlich stark reflektieren und absorbieren. Bei einer matten schwarzen Oberfläche wird etwa 90 % des auftreffenden Lichtes absorbiert. Das bedeutet, dass die Beleuchtungsstärke deutlich höher sein muss, um den gleichen Helligkeitseindruck zu erzielen als bei einer hellen Oberfläche, die nur etwa 30 % des einfallenden Lichtes absorbiert. Eine zu hohe Beleuchtungsstärke kann Blendung zur Folge haben, die den Erkennungsprozess wiederum erschwert.



Eine zu kleine punktförmige Auslegung der beleuchteten Fläche von weniger als 100 cm<sup>2</sup> hat den Nachteil, dass es schon bei einem kleinen Blickwechsel zu den beschriebenen Anpassungsreaktionen auf die unterschiedliche Helligkeit kommen muss.

Häufig sind die in der Praxis gemessenen Beleuchtungsstärken in Bereichen mit Zusatzbeleuchtungen zu hoch. Beleuchtungsstärken von 8 000 Lux sind nicht nur unnötig hoch, sondern verursachen unnötig hohe Kontraste, die die Sehaufgabe erschweren.

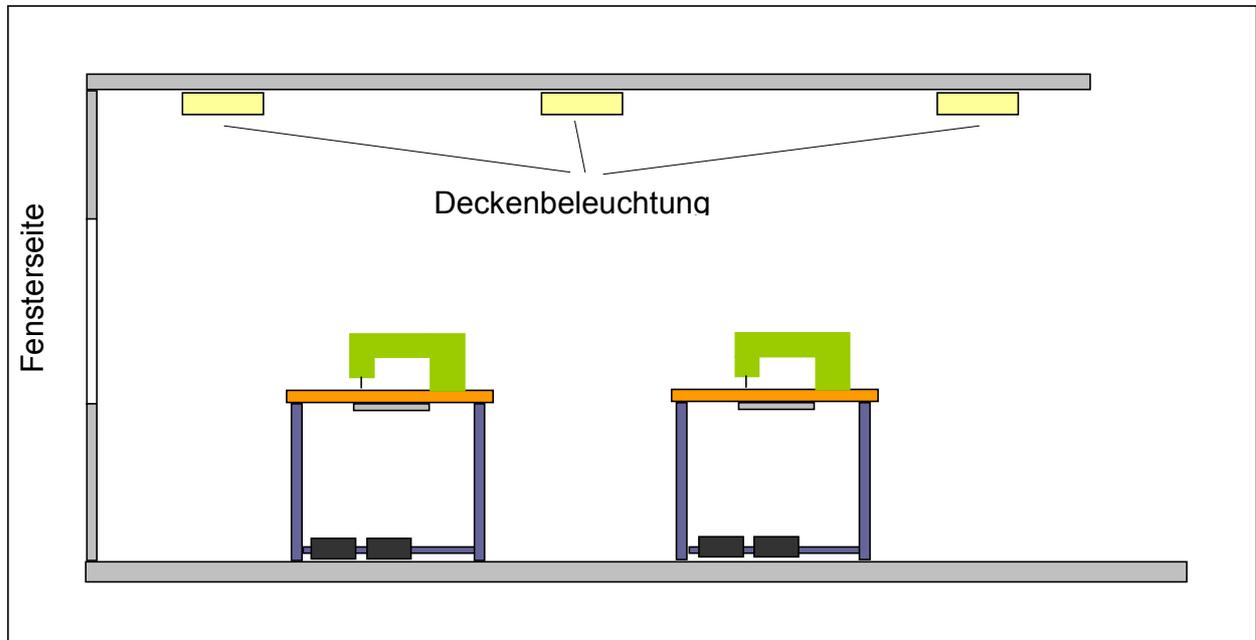
Ein zu hoher Wärmeeintrag durch die Zusatzbeleuchtungseinheiten ist zu vermeiden; entweder sollten Lichtleiter verwendet werden oder die Beleuchtungseinheiten müssen im entsprechenden Abstand zum Arbeitsbereich montiert werden.

Die Farbwiedergabequalität der Zusatzbeleuchtungseinheit sollte in Bereichen mittlerer Anforderungen liegen. Bei der Nähtätigkeit ist nicht die absolute Farberkennung, sondern eher eine relative Erkennung von Farben wichtig.

Näharbeitsplätze sollten im Arbeitsraum so aufgebaut werden, dass die Hauptblickrichtung der Arbeitspersonen nicht zum Fenster ausgerichtet ist. Damit wird Blendungsgefahr durch einfallendes Sonnenlicht vermieden. Bei der Gestaltung der Raumbeleuchtung ist darauf zu achten, dass die Beleuchtungskörper parallel zur Fensterfront angeordnet werden. Abbildung 103 (siehe Seite 191) verdeutlicht diese Zusammenhänge.



Abbildung 103:  
Beleuchtungsgünstige Anordnung von Näharbeitsplätzen im Arbeitsraum



#### 5.4.2 Gute Sehleistung setzt gutes Sehvermögen voraus

Neben der Gestaltung der Sehbedingungen ist darauf zu achten, dass die individuelle Sehfähigkeit den Tätigkeitsanforderungen entspricht. Gerade bei Menschen mit Sehfehlern ist eine Anpassung der Sehhilfe (Brille oder Kontaktlinse) an die tätigkeitsbedingte Sehaufgabe wichtig. Sehr ungünstige Körperhaltungen bei der Nähtätigkeit können auch ihre Ursache in nicht erkannter und somit nicht korrigierter Fehlsichtigkeit haben.

Altersbedingte Veränderungen der Sehfunktion können negative Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit bei der Nähtätigkeit haben. Zu nennen sind die Verringerung der Anpassungsfähigkeit des Auges an unterschiedliche Sehentfernungen in Verbindung mit dem Auswandern des so genannten Nahpunktes (Altersweitsichtigkeit). Auch die Zunahme der Blendungsempfindlichkeit und des Lichtbedarfes infolge von Augen-trübungen mit vermehrter Lichtstreuung tritt altersbedingt auf. Neben den individuellen Möglichkeiten der Korrektur durch Sehhilfen können auch zusätzliche Arbeitsplatz-



leuchten, die individuell einstellbar und in der Helligkeit regelbar sind, die genannten Probleme im Einzelfall verringern.

Beim Auftreten von Beschwerden und beim Erkennen extrem ungünstiger Körperhaltungen sollte daher immer auch überlegt werden, ob Überforderungen bei der Sehaufgabe dafür verantwortlich sein könnten. Eine augenärztliche Untersuchung kann schnell und einfach klären, ob individuelle Sehprobleme als Ursache für Körperhaltungs-, Leistungs- und Gesundheitsprobleme am Arbeitsplatz infrage kommen. Direkter Ansprechpartner für Probleme und Beschwerden der Mitarbeiter ist der Werksarzt oder der für den Betrieb zuständige Arbeitsmediziner.

### **5.5 Hand-, Arm- und Schultermuskulatur – Beanspruchung verringern!**

Nähtätigkeit beinhaltet muskuläre Belastungen im Bereich von Fingern, Händen, Armen und Schultern. Diese muskulären Belastungen sind häufig dynamisch, d. h. mit Kraftaufwand und Bewegung verbunden. Es treten aber auch statische Belastungen auf, d. h. muskuläre Kräfte werden über längere Zeiträume (> 4 Sekunden) ohne erkennbare Bewegung aufgebracht.

Dynamische Muskelbelastungen werden dann kritisch, wenn die Leistungsgrenzen einzelner Muskeln oder Muskelgruppen infolge von hohen Bewegungsfrequenzen und/oder hohem Kraftaufwand überschritten werden. Das Überschreiten äußert sich in zunehmender Muskelermüdung, wie z. B. dem Nachlassen der Leistungsfähigkeit und der Erhöhung der Streuung beim Erbringen genauer Kraft- und Bewegungsleistungen. Zu hohe Kraft- und Bewegungsleistungen können auf Dauer auch die an der Kraft- und Bewegungsausführung beteiligten mechanisch belasteten Übertragungselemente, wie Gelenke, Sehnen, Sehnenscheiden, Bänder und Knochen, überlasten. Die bei Nähtätigkeit auftretenden dynamischen Muskelbelastungen im Oberkörperbereich werden dem Bereich der einseitig dynamischen Arbeit zugeordnet. Einseitig dynamische Muskularbeit ist dadurch gekennzeichnet, dass kleinere Muskeln oder Muskelgruppen mit hoher Bewegungsfrequenz und eher geringerem Krafteinsatz aktiviert werden.



Statische Muskelbelastungen haben zur Folge, dass die Leistungsfähigkeit der Muskeln durch die fehlende Sauerstoff- und Nährstoffversorgung stark nachlassen und sie schnell ermüden, wenn keine ausreichenden Erholungs- oder Arbeitswechselphasen vorhanden sind.

Eine ergonomische Klassifizierung von Gelenkstellungen im Oberkörperbereich beinhaltet Tabelle 5 im Abschnitt 2.5.2. Günstige Bedingungen, unter denen der Körper Kraft und Bewegungen ausüben kann, liegen immer dann vor, wenn sich die Winkelstellungen der Körpergelenke in der Nähe der Neutralstellung der Gelenke (mit „grün“ gekennzeichnet) bewegen.

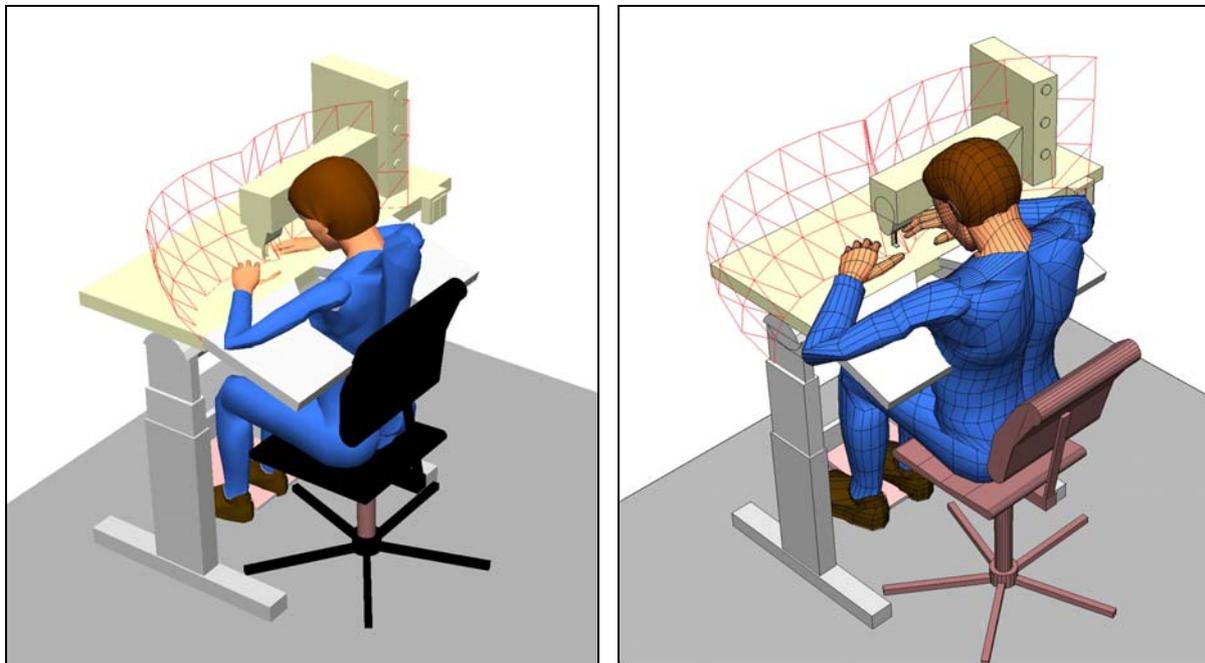
Wird dieser auch als Bequemlichkeitsbereich bezeichnete Bereich überschritten, nehmen die Beanspruchungen der betroffenen Organe (Muskeln, Sehnen, Gelenke) zu. In diesem Bereich (mit „gelb“ gekennzeichnet) sind bei hoher Bewegungshäufigkeit und höheren Kraftleistungen längerfristige Beeinträchtigungen wahrscheinlicher als in dem mit „grün“ gekennzeichneten Bereich.

Immer dann, wenn die Kraft- und Bewegungsleistungen in den Grenzbereichen der Gelenke (mit „rot“ gekennzeichnet) stattfinden, ist infolge ungünstiger mechanischer Übertragungsverhältnisse mit einer Einschränkung der möglichen Leistung und einer deutlich höheren Beanspruchung zu rechnen.

Bei der Gestaltung der Nأhtätigkeit ist darauf zu achten, in welchem Bewegungsbereich des Oberkörpers die erforderlichen Bewegungen auszuführen sind. Die zu berücksichtigenden Maße am Arbeitsplatz sollten sich auf den Bereich beziehen, der für häufiges schnelles Erreichen mit beiden Händen geeignet ist. Eine Darstellung günstiger Greifräume findet sich in Abbildung 104 (siehe Seite 194). Die Darstellung beinhaltet die „idealen“ Greifräume für die „kleine Frau“ (5. Perzentil der Frauen) und den „großen Mann“ (95. Perzentil der Männer) [43]. Mit dem Begriff des „idealen“ oder „kleinen“ Greifraums wird der Bewegungsbereich der Arme bezeichnet, der überwiegend durch Unterarmaktivitäten erreicht wird [44].



Abbildung 104:  
„Ideale“ Greifräume in sitzender Körperhaltung  
(5. Perzentil der Frauen und 95. Perzentil der Männer)



Bei der Positionierung der Nähmaschine auf dem Tisch sollte darauf geachtet werden, dass der Tätigkeitsbereich der Hände der Arbeitsperson nicht wesentlich über die empfohlenen Werte hinausgeht. Der Abstand zwischen Nadel und vorderer Tischkante sollte nicht mehr als 300 mm betragen. Je weiter die Nadel von der vorderen Tischkante entfernt liegt, desto höher wird die Hand-Arm-Schulter-Belastung. Die Wahrscheinlichkeit eines stärkeren Vorbeugens des Oberkörpers steigt mit zunehmendem Abstand von der Tischkante zur Nadel bei nähtypisch hohen Sehanforderungen. Die in der Praxis (in acht Unternehmen) gemessenen Werte für den Abstand der Nadel von der vorderen Tischkante sind im Abschnitt 3.5 in Tabelle 13 wiedergegeben.

Bei kleinem Nähgut kann die Nadel näher zur Tischvorderkante positioniert werden, bei großem Nähgut, an dem lange Nähte ausgeführt werden müssen, sollte der Arbeitsbereich der Arme vollständig ausgenutzt werden.

Anstelle von häufigen kurzzyklischen Nähvorgängen sollte versucht werden, längere eher mittelzyklische Bewegungen auszuführen. Diese auch als „Sigmaringer“ oder



„optimale Nähmethode“ [38] beschriebene Vorgehensweise hat mehrere Vorteile. Durch das Vermeiden häufiger Anhalte- und Beschleunigungsvorgänge kann die Zeit zur Arbeitsausführung verkürzt werden. Damit reduzieren sich auch Bewegungsgeschwindigkeiten und Bewegungshäufigkeiten und die muskuläre Belastung kann ausgeglichener und gleichmäßiger werden.

Aufgrund der hohen Anforderungen an Geschwindigkeit und Genauigkeit der Bewegungsvorgänge beim Nähen müssen bei der Gestaltung der Arbeit Kompromisse gefunden werden. Die Zielvorstellungen, die in Einklang gebracht werden müssen, sind:

- Einhaltung des erforderlichen geringen Sehabstandes
- Ausführung der Bewegungen im Bereich günstiger Gelenkwinkel
- möglichst geringe statische Belastung im Hand-, Arm-, Schulter-Bereich
- variable Oberkörperhaltung ohne starke Rückenbeugung

Die Körperhaltung im Sitzen soll zwischen der vorderen Sitzhaltung (Oberkörper bis zu 20° nach vorne geneigt) und einer aufrechten Sitzhaltung (Oberkörper etwa senkrecht) wechseln (siehe Abbildung 101). Beim seitlichen Anheben des Oberarms (Adduktion) liegen günstige Gelenkwinkel in einem Bereich von 0° bis ca. 20°. Diese Winkelangaben gelten für den ohne Abstützung bewegten oder gehaltenen Arm. Kann der Arm auf entsprechend gestalteten Flächen des Arbeitstisches abgestützt werden, wird die Muskulatur entlastet, was auch zu einer Reduzierung der Gelenkkräfte führt. Liegen dieser Bedingungen vor, sind nach Ansicht der Autoren auch Adduktionswinkel > 20° tolerabel.

Beim Anheben des Oberarms nach vorne (Extension) liegen günstige Winkelbereiche zwischen der senkrechten Haltung (Winkel 0°) und der um bis zu 20° nach vorne ausgelenkten Position des Armes. Die Ideallhaltung (Oberarm senkrecht, Unterarm waagrecht) kann bei einem üblichen Arbeitstisch nur dann eingenommen werden, wenn die Arbeitstischhöhe etwa auf Ellenbogenhöhe eingestellt werden kann.



Der bei diesen geometrischen Bedingungen erreichte Sehabstand bei aufrechter Oberkörperhaltung beträgt bei einem Mann des 95. Perzentils ca. 670 mm, bei einer Frau des 5. Perzentils ca. 550 mm. Da mit diesen hohen Sehabständen Nähtätigkeit nicht ausführbar ist, muss der Arbeitstisch stärker angehoben werden, was zu höheren Extensionswinkeln des Oberarms führt.

Da bei größeren Personen der Abstand zwischen Auge und Ellenbogen größer ist als bei kleineren Personen, müssen größere Personen bei Nähtätigkeit eher ungünstigere muskuläre Beanspruchungen im Bereich Schulter-Arm in Kauf nehmen als kleinere Personen. Durch Schrägstellung eines Teils der Abstützfläche am Arbeitstisch kann die Extension des Oberarms auf ein erträgliches Maß begrenzt werden.

Ein günstiger Winkelbereich zwischen Ober- und Unterarm (Ellenbogenbeugung oder -flexion) liegt zwischen  $60^\circ$  und  $100^\circ$ . Auch hier unterstützt eine geneigte Abstützfläche am Arbeitstisch die Einhaltung dieser Winkel. Bei der dynamischen Bewegung, die für das Führen von kleinem bis mittelgroßem Nähgut erforderlich ist, können diese Optimalbereiche recht gut eingehalten werden. Lediglich bei großen Teilen, an denen lange Nähte ausgeführt werden müssen, sind Winkelbereiche von  $> 60^\circ$  wahrscheinlich.

Wenn es gelingt, den Arm bei der Bewegung auf dem Arbeitstisch abzustützen, wird die Belastung durch zusätzliche statische Anspannung in der Schultermuskulatur reduziert.

Abbildung 105 (siehe Seite 197) zeigt einen entsprechend gestalteten Arbeitstisch mit einer integrierten Armauflage, angepasst an eine weibliche Arbeitsperson von ca. 150 cm Körpergröße, Abbildung 106 (siehe Seite 198) die gleiche Darstellung mit einer männlichen Arbeitsperson von ca. 185 cm Körpergröße.

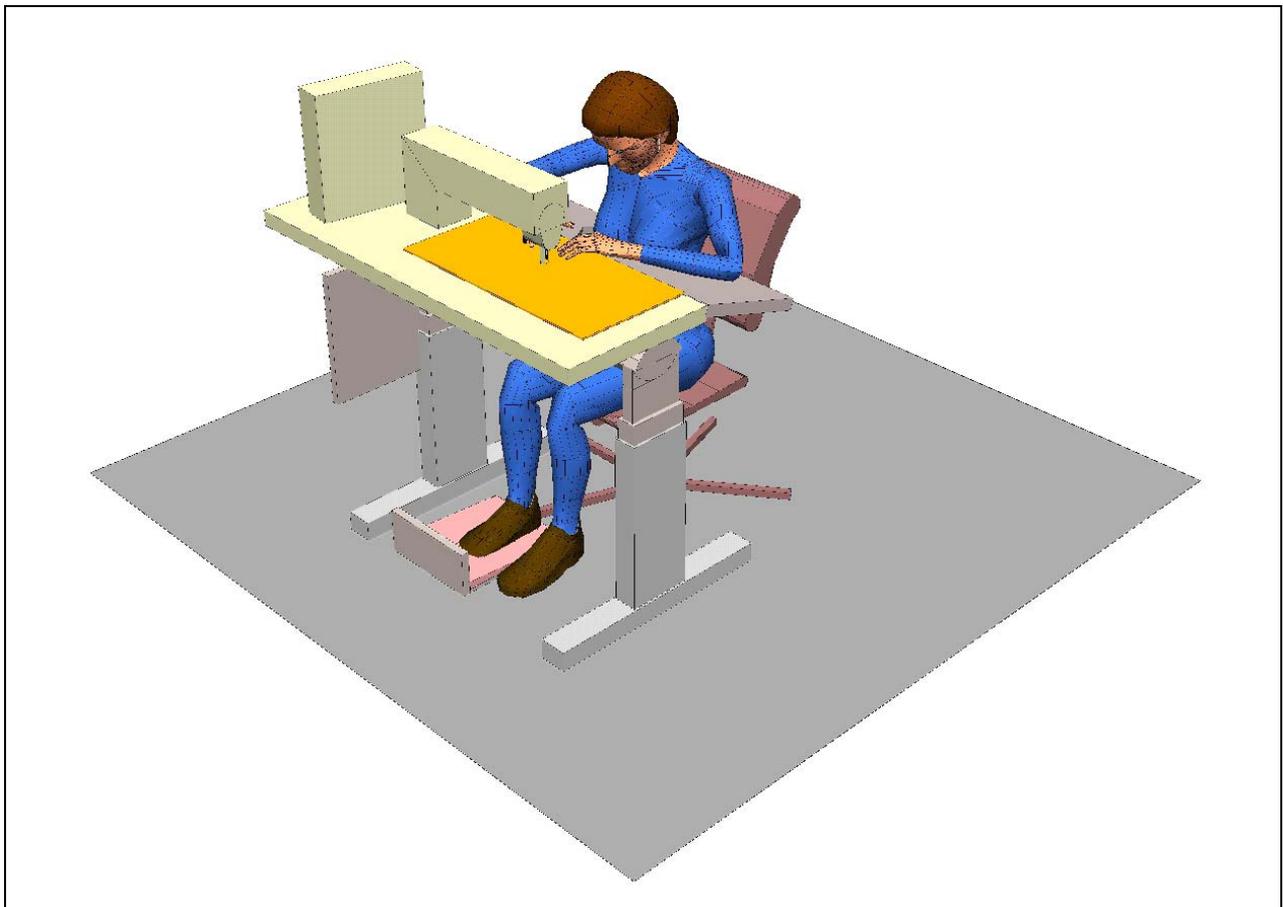
Um jeder Arbeitsperson eine ihren Körperabmessungen entsprechende optimale Position zu ermöglichen, ist eine individuelle Einstellmöglichkeit der Tischhöhe am Näharbeitsplatz erforderlich. Die in ihrer Neigung verstellbare Abstützfläche vor der Nählebene reduziert die Belastung durch statische Muskelarbeit erkennbar, da Schulteradduktion und -flexion sowie Ellenbogenflexion in günstigere Winkelbereiche



überführt werden können. Deutlich werden aber auch die etwas ungünstigeren Belastungen für große Menschen, die infolge des konstanten Sehabstandes in Verbindung mit den entsprechend größeren Maßen von Rumpf und Extremitäten auftreten.

Abbildung 105:

Körperhaltung „kleine Frau“ (5. Perzentil) an einem ergonomisch optimierten Näharbeitsplatz mit geneigter Ablagefläche für den Unterarm und individueller Höhenverstellung, Sehabstand 300 mm, eingestellte Tischhöhe 750 mm, Flachbettmaschine



Zur einer weiteren Verbesserung der Sehbedingungen trägt eine Neigungsverstellung der Näheebene bei. Durch eine Schrägstellung der Maschine nach hinten um ca. 10° kann die Sicht auf die Nadel verbessert und die Schattenbildung durch das Maschinengehäuse reduziert werden.



Abbildung 106:

Körperhaltung „großer Mann“ (95. Perzentil) an einem ergonomisch optimierten Näh-arbeitsplatz mit geneigter Ablagefläche für den Unterarm und individueller Höhenverstellung, Sehabstand 300 mm, eingestellte Tischhöhe 950 mm, Flachbettmaschine



### 5.5.1 Gestaltung der Abstützflächen am Nähtisch

Die Verwendung von Armstützen, die eine belastungsarme Abstützung im Bereich Ellenbogen-Unterarm-Hand ermöglichen, ist, wie oben erläutert, mit einer deutlichen Reduzierung ungünstiger Belastungen verknüpft. Die Gestaltung dieser Abstützung muss sich an der auszuführenden Tätigkeit orientieren. Bei kleinen Nähbewegungen kann die Armstütze die Armhaltung eher statisch unterstützen, um so die Muskelanspannung zu reduzieren. Bei größeren Bewegungen muss sie eine Relativbewegung zulassen, damit der Arm entsprechend der Handbewegung den jeweiligen Weg zurücklegen kann. Bei Nähmaschinen, deren Nähebene der Tischebene entspricht, empfiehlt sich eine Abschrägung eines Teils der Tischfläche. Für Säulenmaschinen



muss eine vom Arbeitstisch unabhängig einstellbare Abstützfläche angeboten werden, da die Ebene, in der sich Arm und Hand bewegen, produkt- und tätigkeitsabhängig variabel sein muss und in der Regel oberhalb der Tischebene liegt.

## **5.6 Anordnung und Gestaltung der Fußbetätigung**

Die ergonomische Anordnung und Gestaltung der Fußbetätigungselemente am Näh-arbeitsplatz ist keine einfache Aufgabe, da hier widersprüchliche Anforderungen erfüllt werden müssen. Die reaktionsschnelle Ansteuerung der Nähmaschine durch einen Fuß oder beide Füße muss in jedem Fall gewährleistet sein.

### **5.6.1 Fußbetätigung im Sitzen – ein Balanceakt ist nicht gefragt!**

Die Gestaltung des Beinraums und der Fußbetätigung am Näh-arbeitsplatz ist aus ergonomischer Sicht häufig nicht zufrieden stellend gelöst. Zu geringer Beinraum, fehlende Abstellmöglichkeit für den nicht zur Maschinensteuerung eingesetzten Fuß und zu kleine oder ungünstig angeordnete Trittplatten sind typische Mängel. Die Abbildungen 49 und 50 in Abschnitt 3.5 zeigen typische Situationen bei der Fußbetätigung am Näh-arbeitsplatz. In vielen Fällen entspricht die Position der Trittplatte im Raum nicht den Anforderungen, die aufgrund der Körpermaße der Benutzer und der Betätigungsfunktionen zu erfüllen sind.

Die Belastung bei der Betätigung der Fußbedienung beinhaltet einen dynamischen Anteil, der aus der Fußbewegung bei der Pedalbetätigung resultiert. Die dynamische Belastung ist dann auf Dauer erträglich, wenn sie die Kraft- und Bewegungsleistung des Menschen nicht überfordert. Eine Überforderung ist bei den in der Praxis vorkommenden Betätigungskräften und Bewegungsfrequenzen in der Regel nicht gegeben.

Kritischer ist in vielen Fällen der Anteil von statischer Belastung, der durch eine bestimmte Beinhaltung erforderlich ist. Immer, wenn es der Arbeitsperson nicht gelingt, eine entspannte Sitzposition einzunehmen, bei der es weder zu Verdrehungen im Beinbereich noch zu dauerhaften Anspannungen im Bereich der Beinmuskulatur kommt, entstehen Belastungen, die Rückwirkungen auf das Arbeitsergebnis und die



Gesundheit haben können. Die Hauptursache für diese Probleme ist die fehlende Anpassungsmöglichkeit des Fußpedals an die Körpermaße des Menschen. Fußpedale sind in der Regel nicht höhenverstellbar und in vielen Fällen auch in ihrer Position bezogen auf die Arbeitsplatztiefe nicht veränderbar. Daher können Anpassungen, die bei Menschen unterschiedlicher Körperabmessungen dringend erforderlich sind, meist nur über eine Verstellung der Arbeitstisch- und Stuhlhöhe vorgenommen werden. Bei der Überprüfung, Neugestaltung oder Veränderung der Fußbedieneinheit sind die in Tabelle 22 dargestellten Hinweise zu beachten. Die Tabelle bezieht sich auf fest am Arbeitsplatz installierte Fußpedale.

Tabelle 22:  
Anforderungen für die Gestaltung der Fußbedieneinheit beim  
Nähen an Sitzarbeitsplätzen (fest installierte Pedale)

Anzahl der Betätigungseinheiten	Betätigung	Abstellfläche für den nicht eingesetzten Fuß	Abstand von Pedalmitte zur Nadelmitte (links/rechts)	Mindestmaße für die Fläche von Pedal und Ablage
Eine	Rechts	Links	150 mm	Breite 200 mm Tiefe 250 mm
	Links	Rechts	150 mm	Breite 200 mm Tiefe 250 mm
	Beidfüßig	---	0 mm	Breite 450 mm Tiefe 300 mm
Zwei	Rechts	---	150 mm	Breite 200 mm Tiefe 250 mm
	Links	---	150 mm	Breite 200 mm Tiefe 250 mm

Eine möglichst große Pedaleinheit für den aktiven und ruhenden Fuß hat den Vorteil, dass beide Füße Variationsmöglichkeiten hinsichtlich ihrer Lage auf dem Fußpedal erhalten. Je kleiner das Pedal ist, desto weniger hat der Mensch die Möglichkeit zur Veränderungen seiner Körperhaltung.



Das Gewicht des Pedals sollte nicht zu hoch sein, da seine Masse bei jeder Bewegung beschleunigt und abgebremst werden muss. Die Rückstellkraft des Pedals sollte nicht zu gering sein, da sonst die Muskulatur des Fußes dauernd aktiv sein muss, um die Ruhelage einzuhalten. Empfohlen werden ca. 15 N, Betätigungskräfte sollten 60 N nicht überschreiten. Als optimaler Winkel für die Ruhestellung des Pedals werden etwa 8° bis 12° empfohlen. Die Auslenkung des Pedals sollte einen Winkelbereich von 20° nicht überschreiten.

Wenn die Anpassung an unterschiedliche Körpermaße durch eine Höhenveränderung des Fußpedals realisiert werden soll, muss ein vertikaler Verstellbereich von ca. 150 mm vorhanden sein. Nicht höhenverstellbare Pedale sollten so niedrig wie möglich positioniert werden. Die Entfernung zwischen der Mitte des Fußpedals und der Tischvorderkante sollte zwischen 250 und 350 mm, möglichst individuell einstellbar, liegen. Abbildung 107 (siehe Seite 202) zeigt eine Zusammenstellung der wichtigsten Maße und Winkel bei fest am Arbeitsplatz angeordneten Fußpedalen.

Als ergonomisch günstigere Alternative wurde im Rahmen des Forschungsprojektes ein Pedal entwickelt (Abbildung 108, siehe Seite 202), das gegenüber einer fest am Arbeitsplatz installierten Fußauslösung einige Vorteile bietet. Das Pedal ist frei positionierbar und kann entsprechend der individuell gewünschten Fuß- und Beinhaltung angeordnet werden.

Auch eine Veränderung der Position während der Nähtätigkeit ist jederzeit möglich. Die Betätigungskraft wird in vertikaler Richtung aufgebracht, eine Kraftkomponente in horizontaler Richtung tritt nicht auf. Durch die niedrige Bauhöhe von 25 mm ist für den nicht aktiven Fuß keine zusätzliche Ablage erforderlich. Er kann auf dem Fußboden in jeder individuell gewünschten Position positioniert werden, gesonderte Abstützflächen sind nicht erforderlich. Zudem eignet sich dieses Pedal auch für den Einsatz bei stehender Körperhaltung.



Abbildung 107:  
Wichtige Maße und Einstellbereiche von Fußabstellflächen und -pedalen an Nährbeitsplätzen (sitzende Körperhaltung)

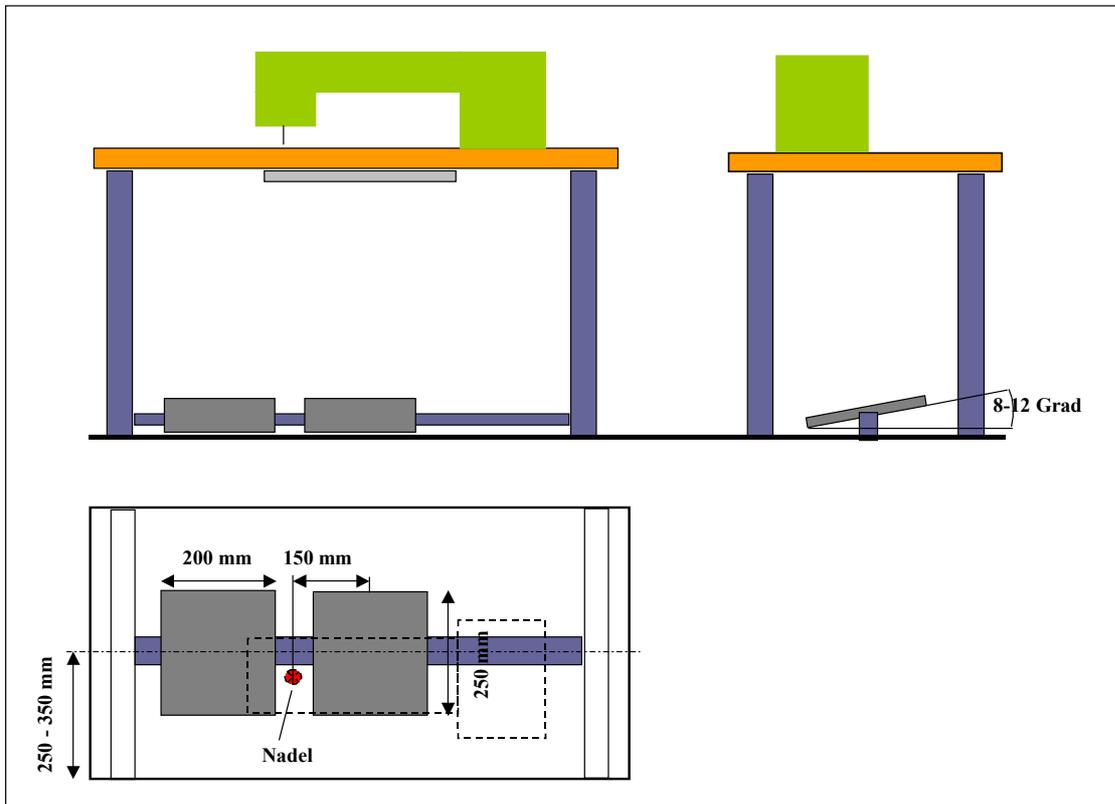


Abbildung 108:  
Neu entwickeltes frei positionierbares Fußpedal mit einer Bauhöhe von 25 mm, geeignet für sitzende und stehende Körperhaltung





Bei der Neueinrichtung eines Arbeitsplatzes können die oben genannten Anforderungen in der Regel ohne größeren Aufwand erfüllt werden. Um die Gestaltung bestehender Arbeitsplätze zu optimieren, können folgende Schritte erforderlich werden:

- Ablage für den nicht aktiven Fuß schaffen, z. B. durch Fußstütze für Sitzarbeitsplätze oder Anbringen eines Brettes oder Klotzes
- Fußpedalplatte vergrößern durch Austausch oder durch Aufbringen einer größeren Auflage
- Ist für eine Ablage zu wenig Platz vorhanden, von einfüßiger auf beidfüßige Betätigung umstellen, dazu Fußpedalplatte vergrößern.
- Wenn das Fußpedal zu nahe an der Tischvorderkante angeordnet ist, Fußpedal weiter nach hinten versetzen; reicht der Verstellbereich dazu nicht aus, Befestigung am Tischfuß verändern.
- Liegt die Pedalmitte bei einfüßiger Betätigung genau unter der Nadelmitte, Pedal so weit seitlich versetzen, dass der Abstand von Pedalmitte zu Nadelmitte ca. 150 mm beträgt.
- Winkelstellung des Pedals in der Ruhelage in den Optimalbereich von 8° bis 12° verändern.

### **5.6.2 Fußbetätigung im Stehen – auf einem Bein steht sich schlecht!**

Die Betätigung der für sitzende Tätigkeit entwickelten Fußpedale ist in stehender Körperhaltung aus ergonomischer Sicht ungünstig. Für die Fußbetätigung in stehender Körperhaltung wurden spezielle Auslösesysteme entwickelt. Die auf dem Markt angebotenen Betätigungseinheiten funktionieren auf der Basis von Drucksensoren. Es werden Matten angeboten, auf denen der auslösende Fuß abgestellt wird. Durch Verlagerungen des Körpergewichtes kann die Arbeitsperson die Nähmaschine ansteuern bzw. regulieren, ohne dass ein Anheben des Fußes erforderlich ist. Nachteil dieser



Fußbetätigungsvorrichtungen ist die vorgegebene Stehposition, die zur Auslösung der Drucksensoren erforderlich ist. Das schließt eine gerade bei dauerhaftem Stehen dringend erforderliche Veränderung der Beinstellung aus. Dadurch kann es zu hohen Anteilen von statischer Belastung bei der Tätigkeit kommen, welche die Vorteile, die eine stehende Arbeitsausführung haben kann, unter Umständen wieder zunichte machen.

Die im Rahmen des Forschungsvorhabens entwickelte und erfolgreich erprobte Fußbedieneinheit (siehe Abbildung 108) ist für den Einsatz in wechselnder Körperhaltung (Sitzen und Stehen) geeigneter als eine Matte mit Drucksensoren. Auch in stehender Körperhaltung kann die Position dieser Fußbedieneinheit leicht verändert werden. Einseitige Belastungen lassen sich somit reduzieren. Die Lageveränderungen des Fußes, die bei diesem Pedal unumgänglich sind, werden nicht als belastender angesehen als die Gewichtsverlagerungen, die zum Auslösen von Drucksensoren erforderlich sind.

Die in Einzelfällen bei der Gestaltung von Näharbeitsplätzen für Behinderte eingesetzte Sprachsteuerung von Nähmaschinen verspricht in der Zukunft unter Umständen eine bessere Abhilfe der genannten Problematik.

Die gelegentliche Betätigung von Fußschaltern an Näharbeitsplätzen in stehender Körperhaltung ist unproblematisch; Näharbeitsplätze, bei denen durch entsprechende Fußschalter Maschinenfunktionen ausgelöst werden, sind aus ergonomischer Sicht akzeptabel. Die dauernde exakte Regelung der Nähmaschine im Stehen ist im Vergleich zur sitzenden Arbeitsposition mit Sicherheit höher belastend. Stehende Körperhaltung bei anspruchsvoller Nähtätigkeit sollte daher grundsätzlich nur in Kombination mit der Möglichkeit einer sitzenden Körperhaltung an einem Sitz-Steh-Arbeitsplatz angeboten werden.

## **5.7 Der Mensch als Maß aller Dinge**

Gerade beim Näharbeitsplatz mit den durch die Anordnung von Fußbedieneinheit und Nähmaschine vorgegebenen Arbeitsbedingungen und den hohen Anforderungen bezüglich Handhabungs- und Sehaufgabe ist eine individuelle Anpassungsmöglichkeit



an die vielfältigen Varianten der Körper- und Funktionsmaße des Menschen sehr wichtig.

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 Grundgesamtheit 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. Da in vielen Unternehmen fast ausschließlich Frauen an Näharbeitsplätzen tätig sind, könnte man versucht sein, als Bezugswerte die in DIN 33402 [43] festgelegten Maße für Frauen zu verwenden.

Eine solche Vorgehensweise ist mit Risiken verbunden. Seit etwa 100 Jahren befinden sich die menschlichen Körpermaße in den Industriegesellschaften in einem konstanten Zuwachs. Das bedeutet, dass in Normen festgelegte Werte nach einem bestimmten Zeitraum für jüngere Menschen nicht mehr zutreffen. Gerade die Körpergröße vieler jüngerer Frauen liegt heute in Bereichen, die den in DIN 33402 enthaltenen Maßen des 95. Perzentils der Männer entsprechen (Körpergröße 185 cm). Daher wird empfohlen, Näharbeitsplätze nach den in DIN 33402 festgelegten Maßen für die gesamte deutsche Bevölkerung auszulegen. Damit ist sichergestellt, dass Menschen mit Körpergrößen zwischen 150 cm und 185 cm und durchschnittlichen Proportionen an Näharbeitsplätzen arbeiten können.

Damit diese Personengruppe an Näharbeitsplätzen beschäftigt werden kann, müssen individuelle Anpassungsmöglichkeiten am Näharbeitsplatz gegeben sein. Nur individuell einstellbare Arbeitsplätze können sicherstellen, dass jede Arbeitsperson in gering belastender Körperhaltung arbeiten kann. Menschen, deren Körpermaße ober- oder unterhalb der angegebenen Werte liegen, bedürfen unter Umständen individueller Anpassungsmaßnahmen.



### 5.7.1 Maße und Verstellbereiche für den Sitzarbeitsplatz

An Näharbeitsplätzen, an denen im Sitzen gearbeitet wird, ist ein Verstellbereich von 150 mm in der Höhe erforderlich, um die Variationsbreite durchschnittlicher menschlicher Maße (5. bis 95. Perzentil der Frauen und Männer) abzudecken. Dieser Verstellbereich ist erreichbar durch eine höhenverstellbare Tischplatte bei konstanter Höhe der Fußbedieneinheit. Er kann auch mit einer höhenverstellbaren Fußbedieneinheit bei konstanter Höhe der Tischplatte realisiert werden. Abbildung 105 (siehe Seite 197) zeigt einen für die Körpergröße 150 cm (5. Perzentil der Frauen) ausgelegten Arbeitsplatz. Abbildung 106 (siehe Seite 198) zeigt einen Arbeitsplatz, der für die Körpergröße 185 cm (95. Perzentil der Männer) ausgelegt wurde. Bei konstanter Höhe der Fußbedieneinheit empfiehlt sich die in Tabelle 23 (siehe Seite 207) beschriebene Vorgehensweise zur Ermittlung der Maße und Verstellbereiche.

Die angegebenen Maße für die Arbeitstischhöhe beziehen sich auf Arbeitsplätze, bei denen Arbeitstisch- und Näheebene in etwa gleicher Höhe liegen. Dies ist bei Flachbettmaschinen der Fall. Sind beide Ebenen unterschiedlich hoch, wie z. B. bei Säulenmaschinen, beziehen sich die Angaben immer auf die Näheebene, d. h. die Ebene, in der sich die Hände beim Führen des Nähgutes bewegen. Die Anwendung dieses Algorithmus gestattet eine Auslegung der Arbeitstischhöhe bei vorgegebenen Werten für Genauigkeitsanforderungen und vorgegebenem Sehabstand. Sollen an einem Arbeitsplatz unterschiedliche Sehanforderungen berücksichtigt werden, so sind die Differenzen der Genauigkeitsanforderungen zusätzlich in den Verstellbereich zu integrieren.

In Tabelle 24 (siehe Seite 208) wird anhand eines Beispiels die Vorgehensweise zur Ermittlung der Höhenmaße und Verstellbereiche gezeigt. Folgende Randbedingungen werden für das Beispiel vorgegeben:

Verstellung der Arbeitstischhöhe	Mittlere Fußpedalhöhe: 25 mm
Genauigkeitsanforderungen: hoch	Sehabstand: 350 mm
Tischdicke: 40 mm	Arbeitstischebene = Näheebene



Tabelle 23:

Vorgehensweise zur Ermittlung der Höhenmaße und Verstellbereiche von Sitzarbeitsplätzen mit Nüchternheit (feste Fußpedalhöhe)

Nr.	Berücksichtigte Maße	Maß mm	Vorgehensweise	
1	Vertikaler Abstand zwischen Fußpedalmitte und Boden	.....	Maß erfassen und eintragen	
2	Minimaler vertikaler Abstand von Fußpedalmitte zur Tischunterkante (Beinraum)	500	Maß addieren	
3	Vertikaler Abstand von Arbeitstischunterkante zur Arbeitstischoberkante (Tischdicke)	.....	Maß erfassen und addieren	
	Für die Tätigkeit erforderliche(r) Seh- abstand/Genauigkeitsanforderungen	Maß (mm)	Genauigkeitsan- forderungen/ Sehabstand fest- legen und zutref- fendes Maß (aus Zeile 4/5/6/7) addieren	
4	Gering	> 500		50
5	Mittel	500 bis 400		100
6	Hoch	< 400 bis 300		150
7	Sehr hoch	< 300		200
8	Minimalwert der Arbeitstischhöhe (vertikaler Abstand vom Boden zur Oberkante Tisch)		Maß = 1+2+3+4/5/6/7	
9	Verstellbereich zur Anpassung an die Maße des 5. bis 95. Perzentils der Körpergröße Frauen und Männer	150	Maß addieren	
10	Maximalwert der Arbeitstischhöhe (vertikaler Abstand von Boden zur Oberkante Tisch)		Maß = 8+9	



Tabelle 24:

Beispiel für die Vorgehensweise zur Ermittlung der Höhenmaße und Verstellbereiche von Sitzarbeitsplätzen mit Nühtätigkeit (feste Fußpedalhöhe)

Nr.	Berücksichtigte Maße		Maß (mm)	Vorgehensweise	
1	Vertikaler Abstand zwischen Fußpedalmitte und Boden		25	Maß erfassen und eintragen	
2	Minimaler vertikaler Abstand von Fußpedalmitte zur Tischunterkante (Beinraum)		500	Maß addieren (Schritt 8)	
3	Vertikaler Abstand Arbeitstischunterkante zu Arbeitstischoberkante (Tischdicke)		40	Maß erfassen und eintragen	
	Für die Tätigkeit erforderliche(r) Seh- abstand/Genauigkeitsanforderungen		Maß (mm)	Genauigkeitsan- forderungen/ Sehabstand fest- legen und zutref- fendes Maß (aus Zeile 4/5/6/7) addieren	
4	Gering	> 500	50		
5		Mittel	500 bis 400		100
6		Hoch	> 400 bis 300		150
7		Sehr hoch	< 300		200
8	Minimalwert Arbeitstischhöhe (vertikaler Abstand von Boden zu Oberkante Tisch)		715	Maß = 1+2+3+4/5/6/7	
9	Verstellbereich zur Anpassung an die Maße des 5. bis 95. Perzentils der Frauen und Männer		150		
10	Maximalwert Arbeitstischhöhe (vertikaler Abstand vom Boden zur Oberkante Tisch)		865	Maß = 8+9	

Näharbeitsplätze mit Verstellung der Arbeitstischhöhe werden von etlichen Herstellern angeboten. Die Anpassung an Körpermaße und Sehanforderungen bei Nühtätigkeit im Sitzen kann auch mit einer höhenverstellbaren Fußstütze bei konstanter Arbeitstischhöhe realisiert werden.



Die Vorgehensweise zur Bestimmung der konstanten Arbeitshöhe ist in Tabelle 25 (siehe Seite 210) dargestellt. Auch bei dieser Vorgehensweise können unterschiedliche Anforderungen aufgrund der Sehaufgaben an einem Arbeitsplatz durch entsprechende Veränderung der konstanten Arbeitshöhe und Erweiterung des Fußpedalverstellbereiches berücksichtigt werden.

Höhenverstellbare Fußstützen für Näharbeitsplätze werden serienmäßig nicht angeboten, können aber aus Serienbauteilen (z. B. hydraulische Verstelleinrichtungen) relativ einfach entwickelt werden. Diese Lösungsalternative ermöglicht eine kostengünstige Anordnung mehrerer Arbeitsplätze mit gleicher Arbeitshöhe. Bei Einrichtung einer Fließfertigung kann so eine kostengünstige Verkettung mehrerer Arbeitsplätze mit Fördersystemen realisiert werden.

Zur Erfüllung der Anforderung nach Anpassbarkeit an individuelle Körpermaße in Verbindung mit näherarbeitsspezifischen Anforderungen sind unterschiedliche technische Lösungen möglich und verfügbar. Die Entscheidung, welche Verstellmöglichkeit ausgewählt werden soll, muss die Häufigkeit, mit der ein personeller Wechsel an dem Arbeitsplatz erfolgt sowie die unterschiedlichen Genauigkeits- und Sehanforderungen, die an einem Arbeitsplatz realisiert werden sollen, berücksichtigen. Hinweise zur Auswahl geeigneter Lösungen sind Tabelle 26 (siehe Seite 211) zu entnehmen.

Wichtig ist, dass bei häufiger Verstellung der Arbeitsplatzmaße Lösungen gewählt werden, die sicherstellen, dass die Arbeitspersonen den Verstellmechanismus komfortabel benutzen können.

Dazu dient auch eine entsprechende Skala oder ein Datenspeicher, der es gestattet, die jeweils günstigen Einstellmaße schnell und ohne Suchaufwand zu reproduzieren.

Notwendig ist aber auch eine Einweisung der Arbeitspersonen, in der die wichtigsten Regeln zur Einstellung der Maße am Näharbeitsplatz erläutert werden. Darauf wird in Abschnitt 5.8 weiter eingegangen.



Tabelle 25:

Vorgehensweise zur Ermittlung der Höhenmaße und Verstellbereiche von Sitzarbeitsplätzen mit Nüchternheit (feste Tischhöhe)

Nr.	Berücksichtigte Maße	Maß mm	Vorgehensweise	
1	Vertikaler Abstand zwischen Fußpedalmitte und Boden	.....	Maß erfassen und eintragen	
2	Verstellbereich zur Anpassung an die Maße des 5. bis 95. Perzentils der Frauen und Männer	150	Maß addieren (Schritt 9)	
3	Minimaler vertikaler Abstand zwischen Fußpedalmitte und Tischunterkante (Beinraum)	500	Maß addieren (Schritt 9)	
4	Vertikaler Abstand von Arbeitstischunterkante zur Arbeitstischoberkante (Tischdicke)	.....	Maß erfassen und eintragen	
	Für die Tätigkeit erforderliche(r) Seh- abstand/Genauigkeitsanforderungen	Maß (mm)	Genauigkeitsanforderungen/ Sehabstand festlegen und zutreffendes Maß (aus Zeile 5/6/7/8) in Schritt 9 addieren	
5	Gering	> 500		50
6	Mittel	500 bis 400		100
7	Hoch	< 400 bis 300		150
8	Sehr hoch	<300		200
9	Konstante Tischhöhe (vertikaler Abstand vom Boden zur Oberkante Tisch)		Maß = 1+2+3+4+ /5/6/7/8	



Tabelle 26:

Hinweise zur Auswahl des Verstellmechanismus der Arbeitshöhe von Näharbeitsplätzen in sitzender Körperhaltung

Wechsel der Genauigkeitsanforderungen	Kein Wechsel	Selten ( $< 1/\text{Monat}$ )	Mittel $> 1/\text{Monat}$ $< 1/\text{Woche}$	Häufig ( $> 1/\text{Woche}$ )
Wechsel der Arbeitspersonen				
Kein Wechsel	<b>Manuell über Verschraubung</b>			
Selten ( $< 1/\text{Monat}$ )		<b>Manuell über Verschraubung oder Kurbel</b>		
Mittel ( $> 1/\text{Monat}$ $< 1/\text{Woche}$ )			<b>Manuell mit Kurbel/ Maschinell</b>	
Häufig $> 1/\text{Woche}$			<b>Maschinell auf Knopfdruck</b>	
Täglich (Schichtarbeit)				<b>Mit Markierung/ Speicher zur schnellen Einstellung der Werte</b>

### 5.7.2 Der richtige Stuhl am richtigen Platz

Die Anforderungen, die ein Arbeitsstuhl an einem Näharbeitsplatz erfüllen muss, unterscheiden sich teilweise von den Anforderungen, die an einen üblichen Bürodrehstuhl [45] oder Arbeitsdrehstuhl [46] zu stellen sind.



Bei höhenverstellbaren Näharbeitstischen ist ein Höhenverstellbereich der Arbeitsstühle von 150 mm in der Regel ausreichend. Große wie kleine Personen müssen am Näharbeitsplatz mit etwa gleichem Sehabstand arbeiten. Um den Mindeststellbereich des Stuhles zu ermitteln, sollte zur mittleren Höhe des Fußpedals ein Wert von etwa 350 mm addiert werden. Somit erreicht ein Stuhl bei einer mittleren Fußpedalhöhe von 100 mm eine Mindesthöhe von 450 mm. Bei dem empfohlenen Verstellbereich von 150 mm wird damit eine Stuhl-Maximalhöhe von 600 mm erreicht.

Bei nicht höhenverstellbaren Arbeitstischen, an denen die Anpassung an die unterschiedlichen Körpermaße über eine Verstellung der Fußbedieneinheit erfolgt, müssen etwas höhere Stühle verwendet werden, da eine kleine Arbeitsperson an der gleichen (hohen) Tischhöhe sitzen muss wie eine große Arbeitsperson. Bei gleichem Verstellbereich (150 mm) wird der Mindeststellbereich des Stuhles errechnet, indem zur mittleren Höhe der Minimalstellung des Fußpedals ein Wert von ca. 500 mm addiert wird. Sollen an einem Arbeitsplatz mit konstanter Arbeitstischhöhe unterschiedliche Sehanforderungen abgedeckt werden, erhöht sich der erforderliche Verstellbereich des Arbeitsstuhls. Aus Gründen der Kippsicherheit sind Stühle ab 650 mm Sitzflächenhöhe nur mit Gleitern, ohne Armlehnen und mit Aufstiegshilfe zu verwenden.

Die Rückenlehne sollte mit einem Mindestverstellbereich von 60 mm höhenverstellbar sein. Sie muss neigungsverstellbar sein mit einem Verstellbereich von 75 bis 115° (15° nach vorne und 25° nach hinten geneigt). Wichtig ist, dass die Rückenlehne auch in der vorderen Sitzhaltung eine ausreichende Abstützung im Bereich der Lendenwirbelsäule bietet.

Der Arbeitsstuhl soll die Möglichkeit des dynamischen Sitzens bieten, d. h. er soll mit einer Synchronmechanik ausgestattet sein, bei der sich die Neigung von Sitzfläche und Rückenlehne bei Gewichtsverlagerung automatisch der Sitzhaltung anpasst. Die Synchronmechanik sollte so gestaltet sein, dass die Andruckkräfte der Rückenlehne individuell, vom Körpergewicht abhängig, einstellbar sind und dass bei der Bewegung auf dem Stuhl keine Relativbewegungen zwischen Stuhl und Bekleidung auftreten



(„Hemdauszieheffekt“). Die Sitzvorderkante soll sich beim Zurücklehnen nicht nach oben bewegen (kein Abheben der Füße).

Feste Armstützen am Arbeitsstuhl sind für Nähtätigkeiten nicht zu empfehlen, da sie die Bewegungsausführung und das Heranrücken an den Arbeitstisch behindern können. Dagegen können am Arbeitsplatz angebrachte, individuell einstellbare Armstützen statische Belastungen der Arme reduzieren. Solche Hilfsmittel sollten zum Einsatz kommen, wenn aufgrund hoher Sehanforderungen oder fehlender Möglichkeit der Abstützung auf der Tischfläche, z. B. bei Säulenmaschinen, Oberarm und Schulter stark angehoben bzw. dauerhaft statisch gehalten werden müssen.

Ein drehbarer Arbeitsstuhl kann das Einnehmen von Sitzpositionen, in denen Material bereitgestellt oder abgelegt werden muss, erleichtern. Auch das Hinsetzen und Aufstehen wird dadurch erleichtert. Wichtig ist, dass die Arbeitsperson die Möglichkeit zur Abstützung der Füße behält. Die Verwendung von Stühlen mit Rollen ist dann möglich, wenn aufgrund der Gestaltung der Fußbedieneinheit relativ geringe Kraftkomponenten in Richtung einer möglichen Bewegung des Stuhles wirken. Wenn die Pedale (wie empfohlen) horizontal bzw. unter einem Winkel von etwa  $10^\circ$  angeordnet werden und die Betätigungskräfte Werte von ca. 60 N nicht überschreiten, ist nicht zu befürchten, dass es zu einer instabilen Position kommt.

Wichtig ist, dass weder Gleiter noch Rollen in direkten Kontakt mit der Fußbedieneinheit kommen. Diese Forderung kann leicht erfüllt werden, wenn die Fußbedieneinheit flach ist und in ausreichender Entfernung zum Stuhl unter dem Arbeitstisch positioniert wird.

Ein Arbeitsstuhl mit Rollen muss besonders an einem Steh-Sitz-Arbeitsplatz benutzt werden. Der dort erforderliche Wechsel zwischen Sitzen und Stehen muss schnell und ohne großen Aufwand von Körperkraft durchgeführt werden können.

Eine Verwendung von Stühlen ohne Rückenlehne mit federnd gelagerter Sitzfläche kann nicht empfohlen werden. Als Vorteil dieser Stühle wird herausgestellt, dass zur Einhaltung der Sitzstabilität eine dauernde wechselnde Aktivität der Rumpf- und



Rückenmuskulatur erforderlich ist. Es besteht aber die Gefahr, dass bei Verwendung eines solchen Stuhles die bei Nahattigkeit ohnehin schon übliche vordere Sitzhaltung zur dauerhaft eingenommenen Körperhaltung wird oder dass ohne Lendenwirbelsäulen-Abstützung die Arbeitsperson schon nach kurzer Zeit eine „Rundrücken-Haltung“ einnimmt. Die daraus resultierenden Nachteile (Bandscheibenbelastungen, statische Belastungen im Hals-, Schulter- und Nackenbereich, keine Entspannungsmoglichkeit durch Zurücklehnen des Oberkörpers) wiegen die möglichen Vorteile nicht auf.

### **5.7.3 Maße und Verstellbereiche für den Steh- und Steh-Sitz-Arbeitsplatz**

Bei manueller Nahattigkeit ist an Steh- oder Steh-Sitz-Arbeitsplätzen ein höhenverstellbarer Arbeitstisch unabdingbar. Die Schritte zur Ermittlung der Maße des Steharbeitsplatzes sind in Tabelle 27 (siehe Seite 215) dargestellt. In den Abbildungen 109 und 110 (siehe Seite 216) ist die eingestellte Tischhöhe und Körperhaltung einer jeweils gleich großen Person (Mann, 95. Perzentil) bei unterschiedlichen Sehanforderungen dargestellt. Die Tischhöhe wird entsprechend der Vorgehensweise in Tabelle 27 errechnet und ist für hohe und niedrige Sehanforderungen ausgelegt. Ohne einen höhenverstellbaren Tisch müssten die unterschiedlichen Sehanforderungen durch den Einsatz von Podesten ausgeglichen werden. Aus Sicherheits- und Akzeptanzgrunden kann eine solche Lösung nicht befürwortet werden.

Ist das Unternehmen davon überzeugt, dass eine maximale Körperhöhe von ca. 175 cm bei den dort eingesetzten Arbeitspersonen nicht überschritten wird, so kann das in Zeile 9 festgelegte Maß von 300 mm durch ein Maß von 200 mm ersetzt werden. Soll der Näharbeitsplatz als Steh-Sitz-Arbeitsplatz ausgelegt werden, wird die maximale Arbeitstischhöhe entsprechend der Vorgehensweise in Tabelle 27 bestimmt. Die minimale Arbeitstischhöhe wird nach der Vorgehensweise in Tabelle 23 errechnet, wobei mit Schritt 8 der entsprechende Wert vorliegt.

Stehhilfen sind an Näharbeitsplätzen mit kontinuierlicher Fußbetätigung nicht sinnvoll. Kommt Fupedalbedienung nur gelegentlich vor und der Hauptanteil der Tätigkeit besteht aus Überwachungsfunktionen, kann der Körper durch eine Stehhilfe entlastet werden.



Tabelle 27:

Vorgehensweise zur Ermittlung des Höhenmaßes des Arbeitstisches bei Steharbeitsplätzen mit Nüchternheit (Höhe der Fußauslösung < 50 mm)

Nr.	Berücksichtigte Maße	Maß in mm	Vorgehensweise	
1	Vertikaler Abstand vom Boden zur Arbeitstischunterkante	900	Ausgangswert	
2	Vertikaler Abstand von der Arbeitstischunterkante zu Arbeitstischoberkante (Tischdicke)	.....	Maß erfassen, zum Ausgangswert addieren	
	Für die Tätigkeit erforderliche(r) Seh-abstand/Genauigkeitsanforderungen	Maß (mm)		
3	Gering	> 500	50	Genauigkeitsanforderungen/ Sehabstand festlegen und zutreffendes Maß (Zeile 4/5/6/7) addieren
4	Mittel	500 bis 400	100	
5	Hoch	< 400 bis 300	150	
6	Sehr hoch	< 300	200	
8	Minimalwert Arbeitstischhöhe (vertikaler Abstand Boden Oberkante Tisch)		Maß aus 1 + 2 + 3/4/5/6 errechnen, eintragen	
9	Verstellbereich zur Anpassung an die Maße des 5. bis 95. Perzentils der Frauen und Männer	300	Maß addieren	
10	Maximalwert Arbeitstischhöhe (vertikaler Abstand vom Boden zur Oberkante Tisch)		Maß aus 1 + 2 + 3/4/5/6 + 8 + 9 errechnen und eintragen	



Abbildung 109:

Tischeinstellung und Körperhaltung am Sitz-Steh-Arbeitsplatz, 300 mm Sehabstand (95. Perzentil der Männer), Tischhöhe ca. 1 450 mm

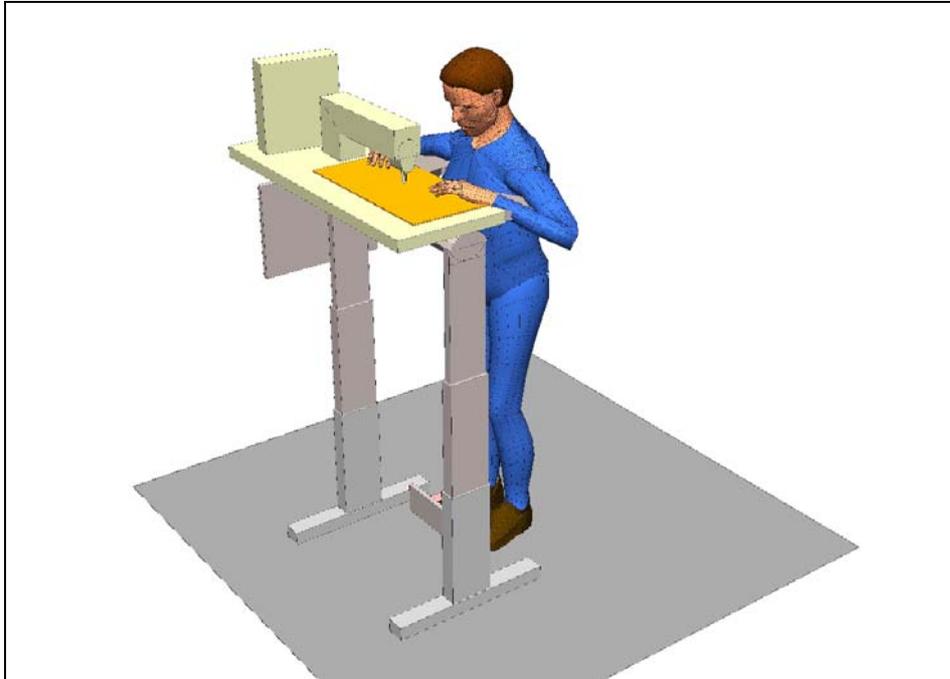


Abbildung 110:

Tischeinstellung und Körperhaltung am Sitz-Steh-Arbeitsplatz, 500 mm Sehabstand (95. Perzentil der Männer), Tischhöhe ca. 1 250 mm





## **5.8 Information und Qualifikation – Voraussetzung für erfolgreiche Arbeitsgestaltung**

Jede Maßnahme zur Verbesserung der Ergonomie und der Arbeitssicherheit kann nur dann als erfolgreich bewertet werden, wenn die Menschen, die an dem umgestalteten Arbeitsplatz arbeiten, den Nutzen der Maßnahme erkennen und ihr persönliches Verhalten am Arbeitsplatz ändern. Ein individuell höhenverstellbarer Arbeitstisch kann auch auf eine völlig falsche Höhe eingestellt werden. Ein guter Arbeitsstuhl mit „dynamischer“ Rückenlehne ist dann nicht richtig eingesetzt, wenn die Rückenlehne dauerhaft in einer Stellung fixiert wird.

Daher ist es wichtig, jeder Arbeitsperson, die an einem geänderten oder neuen verbesserten Arbeitsplatz tätig werden soll, zu erklären, warum z. B. die Tischhöhe verstellbar gemacht wurde. Die Information über die Hintergründe der Veränderung dient dazu, Verständnis dafür zu wecken, dass jetzt auch von der Arbeitsperson selbst eine andere Verhaltensweise gefordert wird.

Es ist nicht in jedem Fall zu erwarten, dass eine objektiv gesündere oder bewegungsangereicherte Körperhaltung von jedem Menschen begrüßt wird. Langjährige Gewöhnung an einen ergonomisch ungünstig gestalteten Arbeitsplatz kann nicht durch einen kurzen Test an einem verbesserten Arbeitsplatz ausgelöscht werden. Daher ist gerade die Information am Beginn einer Verbesserungsmaßnahme sehr wichtig. In dieser Information sollte kurz auf die arbeitsmedizinischen und ergonomischen Hintergründe eingegangen werden, die als Ursache für Probleme an einem Näharbeitsplatz bekannt sind. Dann sollten die Ziele genannt werden, die mit der Umgestaltung verfolgt werden. Im letzten Schritt müssen dann konkrete Hinweise gegeben werden, wie die Arbeitsperson den Arbeitsplatz nutzen soll.

Diese Hinweise sollten so exakt wie möglich, am besten in ganz konkreter, auf die jeweilige Person bezogene Form gegeben werden, indem z. B. die Verstellmöglichkeiten des Arbeitsstuhls gezeigt werden und die Verwendung der „dynamischen“ Rückenlehne sofort am Arbeitsplatz selbst erprobt wird. Bei der Tischhöhenverstellung kann durch Anbringen der persönlichen Einstellwerte sichergestellt werden, dass jede



Person, die diesen Arbeitstisch verwendet, ihre eigene Arbeitshöhe schnell finden und einstellen kann.

Wichtig ist, dass diese erste Einweisung mit einem zeitlich befristeten Trainingsprozess verknüpft wird. Jedem Mitarbeiter muss klar sein, wie er sich zukünftig zu verhalten hat, und es muss ihm eine gewisse Zeit eingeräumt werden, in der er diesen Umgewöhnungsprozess bewältigt.

Nach Ablauf dieses Zeitraumes muss in einer zweiten kurzen Besprechung geklärt werden, wie der Mitarbeiter mit den vorgenommenen Veränderungen zurechtgekommen ist. Dabei müssen positive und negative Rückmeldungen aufgenommen und besprochen werden. Die für die Einführung verantwortliche Person muss erkennen, ob die Mitarbeiter den Lösungsvorschlag akzeptiert haben oder ob sie die neuen Mittel in althergebrachter Weise nutzen. Aufbauend auf diese Erkenntnis müssen die Mitarbeiter weiter ermuntert werden, die gewünschten Veränderungen nachzuvollziehen. Bei dieser Vorgehensweise sollte versucht werden, aus den Reihen der Mitarbeiter Promotoren zu finden, die dann vor Ort den Einführungsprozess auch durch ihr eigenes Beispiel weiter unterstützen.

### **5.9 Veränderung der Arbeitsorganisation – Chancen für wirtschaftliche und humane Vorteile**

Industrielle Arbeit war und ist seit langer Zeit dadurch gekennzeichnet, dass Arbeitsinhalte in viele kleine Teilumfänge aufgeteilt werden und Arbeitspersonen einzelne, kurzzyklische und inhaltsarme Tätigkeiten mit sehr hoher Wiederholungshäufigkeit ausführen. Die wirtschaftlichen Vorteile dieser Art der Produktion kommen dann ganz besonders zum Tragen, wenn Teile in großen Stückzahlen und mit geringen Variationen hergestellt werden. Nachteilige Wirkungen dieser Arbeitsorganisation können aus einseitigen körperlichen Belastungen und auch zu geringen Anforderungen an das geistige Leistungsvermögen des Menschen resultieren. Monotonie, Anforderungsarmut und Isolation sind oft kennzeichnend für Arbeitsplätze, an denen eine hohe Arbeitsteilung vorliegt.



Seit einigen Jahren verändern sich nicht nur die Bedingungen, unter denen Industrieprodukte erzeugt und nachgefragt werden, sondern auch die Produktwünsche der Kunden. Einheitliche Massenprodukte sind weniger gefragt, individuellere und möglichst den persönlichen Wünschen entsprechende Produkte liegen im Trend. Die Unternehmen sind gezwungen, ihre Produkte den Kundenwünschen entsprechend zu verändern, wenn sie konkurrenzfähig bleiben wollen. Das hat zur Folge, dass kleinere Stückzahlen, eine höhere Variantenvielfalt und eine Fertigung, die ausgehend vom Kundenauftrag produziert, Erfolg am Markt verspricht.

Diese vielfältigen Veränderungen, der auch die Branchen unterliegen, in denen Produkte mittels Nähtechnik erzeugt werden, haben direkte Rückwirkungen auf die Organisation der Arbeit. Können Großserien mehr nicht gefertigt werden, macht es weniger Sinn, einzelne Arbeitsgänge auf spezialisierte Arbeitsplätze und Arbeitspersonen zu verteilen. Der Aufwand für die Fertigungssteuerung, für den Transport und für die Rüstvorgänge wird im Vergleich zum Aufwand für die eigentliche Fertigung immer weiter ansteigen, je kleiner die Losgrößen werden.

Als eine Lösungsmöglichkeit für diese Probleme hat sich in vielen Unternehmen in ganz unterschiedlichen Branchen eine Form der Arbeitsorganisation erwiesen, die mit den Begriffen der „Teamarbeit“, „Gruppenarbeit“ oder auch der „Fertigungsinsel“ gekennzeichnet ist. Im Zusammenwirken mit den Veränderungen, die unter dem Begriff der „schlanken Produktion“ (lean-production) bekannt geworden sind, ist es vielen Unternehmen gelungen, Verbesserungen der Wirtschaftlichkeit mit für die Mitarbeiter abwechslungsreicheren und interessanteren Tätigkeiten zu verbinden.

Ohne die Konzepte hier ausführlich zu erläutern, sollen einige der im Rahmen der vorgenommenen Veränderungen in der Organisation von Fertigungen erklärt und in ihren Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit und Erfüllung mitarbeiterbezogener Anforderungen besprochen werden. Tabelle 28 (siehe Seite 220) gibt entsprechende Hinweise für die Entwicklung eigener Veränderungen. Als wichtige Erfahrung der Unternehmen, die solche Veränderungen mit Erfolg durchgeführt haben, ist zu konsta-



tieren, dass der Veränderungsprozess ohne intensive Vorbereitung und Unterstützung durch die Unternehmensleitung ein hohes Risiko des Scheiterns beinhaltet.

Die dargestellten Maßnahmen können nur einen kleinen Ausschnitt der vielfältigen Möglichkeiten organisatorischer Veränderungen darstellen. Damit soll verdeutlicht werden, dass die Bewältigung neuer Anforderungen durchaus im Sinne der Weiterentwicklung von Mitarbeitern und Unternehmen genutzt werden kann.

Zur weiteren Vertiefung in diese Thematik seien die Veröffentlichungen von *Antoni, Becker et al.* und *Adenauer et al.* [47 bis 49] empfohlen.

Tabelle 28:  
Mögliche kosten- und mitarbeiterbezogene Folgen von organisatorischen Veränderungen im Unternehmen

Organisatorische Veränderung	Erhöhung der Wirtschaftlichkeit für den Betrieb	Verbesserung für den Mitarbeiter
Zusammenfassung einzelner Arbeitsabschnitte zu einem inhaltlich und anforderungsbezogen vergrößerten Arbeitsabschnitt	Entfall von Transport- und Kontrollvorgängen, Entfall von Wartezeiten bei verknüpften Prozessen, kürzere Durchlaufzeiten	Größere Vielfalt an Anforderungen, Reduzierung einseitiger körperlicher Belastungen
Zusammenfassung einzelner Arbeitsabschnitte und Tätigkeiten, die im Umfeld des Arbeitsplatzes ausgeführt wurden (indirekte Tätigkeiten) an einem Arbeitsplatz	Ausfall- und Wartezeiten werden für indirekte Tätigkeiten nutzbar. Größere Verantwortung, geringere Störungsempfindlichkeit, Reduzierung indirekte Aufgaben	Größere Vielfalt an Anforderungen, Reduzierung einseitiger körperlicher Belastungen und Erweiterung des Tätigkeitsspektrums mit Abbau von Monotonie
Vorgegebener oder selbst organisierter Wechsel der Tätigkeit von Arbeitspersonen an inhaltlich unveränderten Arbeitsplätzen	Höhere Flexibilität ermöglicht besseren Ausgleich von Fehlzeiten und schnellere Anpassung an Produktionsveränderungen.	Größere Vielfalt von Anforderungen, Reduzierung einseitiger körperlicher Belastungen und Erweiterung des Tätigkeitsspektrums



Tabelle 28, Fortsetzung

Organisatorische Veränderung	Verbesserung der Wirtschaftlichkeit	Verbesserung für den Mitarbeiter
Einrichtung von Fertigungsinseln, in denen eine Gruppe von Arbeitspersonen ein Produkt oder Teilprodukt mit allen erforderlichen Fertigungstechnologien herstellt. Steuerung der Gruppe durch Vorgesetzte	Geringer Transport- und Steuerungsaufwand, hohe Flexibilität, kurze Durchlaufzeiten, geringe Wartezeiten, hohe Produktverantwortung	Größere Vielfalt von Anforderungen, Reduzierung einseitiger körperlicher Belastungen und Erweiterung des Tätigkeitsspektrums
Zuordnung aller wesentlichen Aufgaben in einem produkt- oder teilproduktbezogenen Fertigungsprozess (direkte und indirekte Tätigkeiten) zu einer Gruppe von Arbeitspersonen, Eigensteuerung der Gruppe durch Gruppensprecher, Zielvereinbarungen zwischen Vorgesetztem und Gruppe	Ausfall- und Wartezeiten werden für indirekte Tätigkeiten nutzbar. Hohe Flexibilität, guter Ausgleich bei Fehlständen, schnelle Reaktionsmöglichkeit bei Störungen und Veränderungen, geringerer Führungsaufwand, hohe Produktverantwortung, Anreiz zu Eigenoptimierung, Reduzierung indirekter Aufgaben	Größere Vielfalt von Anforderungen, Reduzierung einseitiger körperlicher Belastungen und Erweiterung des Tätigkeitsspektrums  Aufgabe der Eigensteuerung erweitert Kompetenz und Verantwortungsumfang, höhere Qualifikationsanforderungen und Anforderungen an Konfliktbewältigungsvermögen
Verselbstständigung einer Produktionseinheit in Form eines eigenen Unternehmens, volle Verantwortung der Mitarbeiter für den eigenen wirtschaftlichen Erfolg, Zuordnung aller für ein Unternehmen erforderlichen Aufgaben	Höchste Stufe eigenverantwortlicher Tätigkeit, hohe Flexibilität und schnelles Reaktionsvermögen auf Kundenwünsche, Eigenoptimierung, hohe Produktverantwortung, Erfolg direkt am Ergebnis erkennbar	Große Vielfalt von Anforderungen, Reduzierung einseitiger körperlicher Belastungen, starke Erweiterung des Tätigkeitsspektrums, erweiterter Kompetenz- und Verantwortungsumfang, hohe Qualifikationsanforderung



### **5.10 Betroffene zu Beteiligten machen – ohne Mitwirkung geht gar nichts!**

Eine hierarchisch von oben vorgegebene Veränderung wird von dem Menschen, der davon betroffen ist, in vielen Fällen als Belastung, Eingriff in seinen Wirkungskreis oder gar als Bedrohung angesehen. Auch wenn diese Veränderung positive Zielsetzungen verfolgt (z. B. die Reduzierung statischer Haltearbeit), reagieren viele Menschen darauf zunächst mit Ablehnung. Gerade bei Verbesserungen der Ergonomie, deren positive Wirkungen erst erkannt werden können, wenn man sich darauf eingelassen hat, ist es wichtig, den Menschen für die geplante Veränderung zu gewinnen.

Eine sehr gute Möglichkeit, die Mitarbeiter für die Verbesserung der Arbeitsgestaltung und auch für die Verbesserung der Fehlstandssituation in einem Unternehmen zu gewinnen, ist die Durchführung eines Gesundheitszirkels. In einem Gesundheitszirkel [50] analysieren Mitarbeiter und Führungskräfte unter fachlicher Anleitung die gesundheitliche Situation ihrer Tätigkeit. Dabei werden alle Faktoren besprochen, die dazu führen können, dass aus Belastungen Beschwerden, Erkrankungen und unter Umständen auch dauerhafte Schädigungen entstehen. Ausgehend von den erkannten Problemen werden Lösungen vorgeschlagen und eingeführt, die dazu führen, dass ungünstige Belastungen reduziert werden. In Verbindung mit der Einführung von ergonomischen oder organisatorischen Verbesserungen können auch Vereinbarungen über Verbesserungen des Fehlstandes getroffen werden. Wichtig ist daher die Mitwirkung des Betriebsarztes, der Sicherheitsfachkraft und der Personen, die für die Umsetzung von Umgestaltungsmaßnahmen im Betrieb verantwortlich sind.

Neben dieser in Form einer längeren Projektarbeit durchzuführenden Art der Mitarbeiterbeteiligung gibt es weitere einfache Mittel, um die Mitarbeiter für die ergonomische Verbesserung von Arbeitsplätzen und Arbeitsorganisation zu gewinnen.

Dazu zählt z. B. die aktive Nutzung des innerbetrieblichen Vorschlagswesens. Durch gezielte Aktionen können Themen vorgegeben werden, die Mitarbeiter dazu anregen, sich eigene Gedanken um die Verbesserung ihres Arbeitsplatzes zu machen. Dabei kann die angestrebte Verbesserung der wirtschaftlichen Situation des Unternehmens durchaus in Verbindung gebracht werden zur Verbesserung der ergonomischen und



gesundheitlichen Situation am Arbeitsplatz. Über Prämien oder kleine Präsente können Mitarbeiter motiviert werden, sich im Rahmen einer solchen Aktion zu engagieren. Werden Verbesserungsideen möglichst schnell umgesetzt, kann eine solche Aktion der Auslöser für eine dauerhafte und intensive Beteiligung der Mitarbeiter werden.

Eine weitere Möglichkeit der Mitarbeiterbeteiligung besteht darin, dass über Mitarbeiterbefragungen mögliche Ursachen für Probleme am Arbeitsplatz ermittelt werden. Solche Befragungen können sich rein auf gesundheitsbedingte Probleme beziehen, aber auch weitergehende Fragen (z. B. zur Zufriedenheit am Arbeitsplatz, zum Betriebsklima usw.) beinhalten. Inhalt und Form einer solchen Befragung sollte mit der Mitarbeitervertretung abgestimmt werden. Rückschlüsse auf die Meinung einzelner Personen sollten nicht ableitbar sein. Das Ergebnis einer entsprechenden Befragung kann wertvolle Erkenntnisse über die Verbesserungspotenziale im Betrieb liefern.

Ein Fragebogen, mit dem Beschwerden aufgrund von Nähtätigkeit erfasst werden können, ist in Tabelle 29 (siehe Seite 224) dargestellt. Mithilfe dieses Fragebogens, der auch im Rahmen dieses Forschungsprojektes eingesetzt wurde, können Erkenntnisse über die Gesundheitssituation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Nähbetrieb auf schnelle und einfache Weise gewonnen werden.

Tabelle 30 (siehe Seite 225) beinhaltet eine Checkliste zur Überprüfung der Ergonomie an einem bestehenden Näharbeitsplatz. Diese Liste beinhaltet 18 Prüffragen, die dazu dienen sollen, den Ist-Zustand einer Nähaufgabe zu beurteilen. Die Checkliste wird durch Beantwortung jeder einzelnen Prüffrage abgearbeitet. Lautet die Antwort auf die Frage „ja“, so ist von einem ergonomisch unkritischen Zustand auszugehen. Kann die Frage nur mit „teilweise“ oder „nein“ beantwortet werden, sollte man sich um das Abstellen bzw. Verringern der erkannten Probleme kümmern.

Hinweise zu möglichen Lösungen finden sich im Forschungsbericht, mit Schwerpunkt im Kapitel 5, sowie in der einschlägigen ergonomischen Literatur. Die Berufsgenossenschaften der Textil- und Bekleidungsindustrie sowie der Lederindustrie unterstützen die bei ihnen versicherten Betriebe durch die Beantwortung konkreter ergonomischer Fragestellungen sowie durch weiterführendes Informationsmaterial.



Tabelle 29:  
Fragebogen zur Erfassung tätigkeitsbedingter Beschwerden.

Zuordnung/Ausprägung von Beschwerden bei Nähtätigkeit	Keine	Manch- mal	Häufig
<b>Oberkörper</b>			
Nacken	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Schulter	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Arme	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Obere Wirbelsäule	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Brustkorb	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Finger, Hände	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Unterkörper</b>			
Hüfte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Untere Wirbelsäule	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Beine	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Füße	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Kopf</b>			
Augen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ohren	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kopfschmerzen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Sonstige Beschwerden</b>			
Herz-/Kreislauf-Beschwerden	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Hauterkrankungen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Atemwegsbeschwerden	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Schlafstörungen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



Tabelle 30:  
Checkliste zur Überprüfung und Verbesserung von Näharbeitsplätzen

Beurteilung des Ist-Zustandes von NÄhtätigkeit in überwiegend sitzender Körperhaltung durch Prüffragen	Ja	Teilweise	Nein	Maßnahmen zur Verbesserung des Ist-Zustandes
Ist die Tätigkeit in wechselnder Körperhaltung (Stehen und Sitzen) auszuführen?				
Kann die Tätigkeit ohne starke Vorbeugung des Oberkörpers ausgeführt werden?				
Kann im Bereich des günstigen Greifraums (geringer Abstand von Tischkante zu Nadel) gearbeitet werden?				
Sind Belastungen durch statische Muskelarbeit gering?				
Können günstige Gelenkwinkel eingenommen werden?				
Kann der Arbeitstisch selbständig in der Höhe verstellt werden?				
Ist der Beinraum frei von behindernden Einbauten?				
Sind Abstellflächen für beide Füße vorhanden?				
Sind die Abstellflächen für die Füße ausreichend groß?				
Kann die Position des Pedals verändert werden?				
Wird ein Arbeitsstuhl mit dynamischer Rückenlehne verwendet?				
Ist der Arbeitsstuhl richtig eingestellt (Höhe der Sitzfläche und Lehne)?				



Tabelle 30, Fortsetzung

Beurteilung des Ist-Zustandes von Näh­tätigkeit in überwiegend sitzender Körperhaltung durch Prüffragen	Ja	Teilweise	Nein	Maßnahmen zur Verbesserung des Ist-Zustandes
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 Nahmethode“ eingesetzt?				
Ist die Arbeitsperson über die ergonomisch richtige Arbeitsweise informiert?				
Ist bekannt, wer für ergonomische Fragen zuständig ist?				