



## Lastenheft ŠKODA AUTO a.s. Teil I – 08 Ergonomie

### Inhaltsverzeichnis:

1. Räumliche Anforderungen Arbeitsplatz.....	2
2. Anthropometrie .....	2
3. Abmessungen des Arbeitsplatzes .....	3
3.1 Steharbeitsplatz – allgemeine Anforderungen .....	4
3.2 Arbeitsplatz sitzend – allgemeine Anforderungen.....	4
3.3 Abmessungen des Arbeitsplatzes.....	5
4. Handmanipulation der Lasten .....	6
4.1 Hauptmanipulationsprinzipien.....	6
4.2 Zulässige Gewichtsgrenzen .....	6
5. Arbeitslagen .....	7
6. Press- und Ziehkräfte .....	8
6.1 Grenzen für Handwagen.....	8
6.2 Bedienbedingungen .....	8
6.3 Manipulatoren.....	8
6.4 Montagetätigkeiten .....	9
7. Sichtfeld .....	9
8. Bedienelemente .....	10
9. Steuerzentren, -warten.....	10

### Abkürzungen:

ČSN Tschechische Staatsnorm  
 NV Regierungsverordnung  
 PC Personalcomputer

### Änderungshistorie

Stand	Datum	Beschreibung
1.0	01.10.2016	Neue Fassung
1.1	01.11.2020	3.1 Steharbeitsplatz – allgemeine Anforderungen
1.1.	01.11.2020	3.2 Arbeitsplatz sitzend – allgemeine Anforderungen
1.1.	01.11.2020	4.2. Zulässige Gewichtsgrenzen
1.1.	01.11.2020	6.1 Grenzen für Handwagen
1.1.	01.11.2020	6.3. Manipulatoren
1.1.	01.11.2020	6.4. Montagetätigkeiten



## 1. Räumliche Anforderungen Arbeitsplatz

Freie Bodenfläche pro 1 Mitarbeiter – **min 2m<sup>2</sup>** außerhalb der Anlage und Verbindungsstraßen.

Die Breite der freien Bodenfläche für Bewegungen darf an keiner Stelle enger **wie 1m sein**.

Die Maschinen und Anlagen sind mindestens **0,60 m** von festen Hindernissen und Gegenstände zu platzieren.

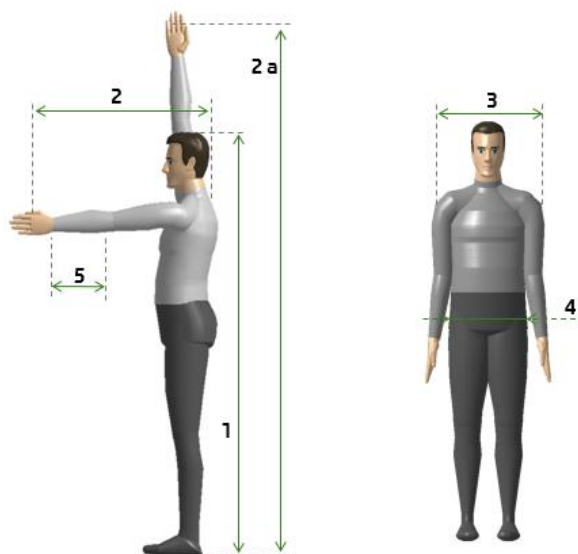
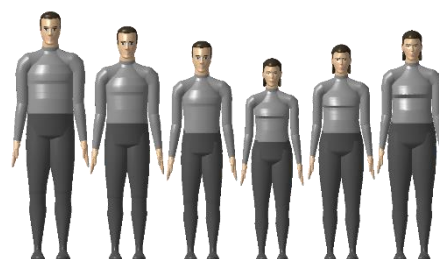
Die Durchgangsgasse zum Arbeitsplatz einbahnig hat mindestens **0,85 m** (1 Mitarbeiter mit einer Traglast) zu betragen.  
(Gemäß der Verordnung Nr. 361/2007 Samml. über den Gesundheitsschutz beim Arbeiten ČSN)

## 2. Anthropometrie

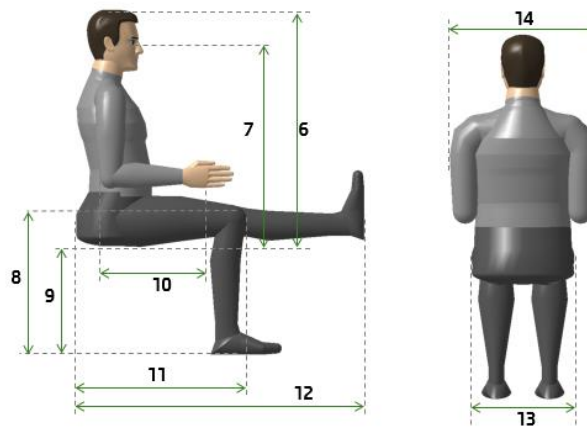
Die Anthropometrie beschäftigt sich mit den Menschnmaßen, allgemein dient diese zum Angleichen der Gegenstandsmaße den menschlichen Möglichkeiten.

Bei der Maschinenkonstruktion ist es erforderlich sich nach den Normen ČSN EN 547-3, ČSN EN ISO 4250-1 a ČSN EN ISO 14738 genannten Körperabmessungen zu richten.

Frauen	Männer
klein (5%) – <b>155cm</b>	X
mittel (50%) – <b>166cm</b>	klein (5%) – <b>167cm</b>
groß (95%) – <b>175cm</b>	mittel (50%) – <b>177cm</b>
X	groß (95%) – <b>187cm</b>



Abmessungen in (mm)	Männer			Frauen		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
<b>1.</b> Körpergröße stehend	1670	1770	1870	1550	1660	1750
<b>2.</b> Reichweite vorgestreckte Arme	800	850	890	740	800	840
<b>2a.</b> Reichhöhe hochgetreckte Arme	2020	2170	2320	1870	2010	2160
<b>3.</b> Schulterbreite	365	400	430	340	365	405
<b>4.</b> Beckenbreite stehend	310	350	375	315	360	410
<b>5.</b> Unterarmlänge	185	200	210	170	185	200
<b>5a.</b> Unterarmdurchmesser	105	115	120	100	105	115



Abmessungen in (mm) Aufteilung gemäß Körpergröße	Männer			Frauen		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
6. Körpergröße sitzend	880	940	980	820	880	930
7. Augenhöhe sitzend	740	800	850	700	750	810
8. Kniehöhe sitzend	495	550	595	460	500	540
9. Kniekehle Länge	420	465	500	390	425	460
10. Abstand Ellbogen – Griff	330	360	390	300	325	370
11. Abstand Gesäß – Knie	550	610	660	530	580	630
12. Abstand Gesäß – Fuß	985	1070	1150	930	1000	1080
13. Beckenbreite sitzend	310	365	390	330	400	440
14. Schulterbreite	420	460	490	365	420	465

### 3. Abmessungen des Arbeitsplatzes

Die Höhe der Arbeitsebene ist die Stelle, an der am häufigsten die Arbeitstätigkeiten erfolgen.

Die Höhe der Arbeits- oder Handhabungsebene ist folgende Merkmale zu berücksichtigen:

- Körperabmessungen des Mitarbeiters
- Grundarbeitsposition
- Lastengewicht
- Sehkraftansprüche hinsichtlich der Arbeitstätigkeit
- Erfordernis Kraft aufzuwenden
- U. ä.

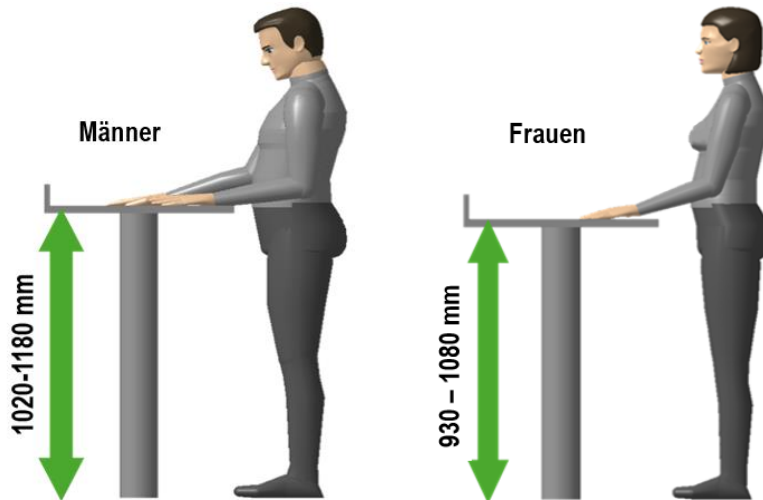
Der Arbeitsplatz ist so zu strukturieren, damit die Arbeitsebenen, Bewegungsräume und angewendete Kräfte **den Körperabmessungen und natürlichen Bewegungsbahnen** entsprechen.



### 3.1 Steharbeitsplatz – allgemeine Anforderungen

#### Optimale Höhe der Arbeitsebene im Stehen

Männer / Frauen



Beim Arbeiten mit hohen Ansprüchen an die Sehkraft steigt die Höhe der Arbeitsebene ca. um **100 – 200 mm** an.

Gemäß NV 361/2007 der Samml. über den Gesundheitsschutz beim Arbeiten.

### 3.2 Arbeitsplatz sitzend – allgemeine Anforderungen

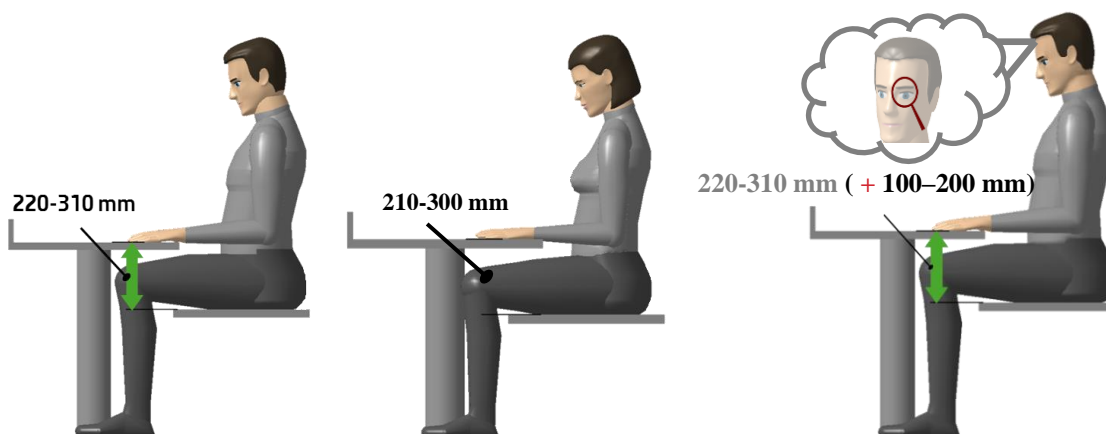
Der Sitz hat beim Sitzen stabil zu sein, eine Justage der Sitzhöhe, sowie seiner Neigung bei der Rückenlehne muss gegeben sein.

Anforderungen an die Abmessungen des freien Raums für die Unterbeine:

- kleinste Höhe über dem Boden 600 mm
- kleinste Gesamtbreite 500 mm
- kleinste Tiefe von der Tisch- oder Anlagenvorderkante 500 mm
- optimale Tiefe von der Tisch- oder Anlagenvorderkante 700 mm
- kleinste Entfernung der Sitzebene von der unteren Tischfläche 200 mm

Die Arbeitsstühle oder Hocker werden nach der Höhe der Arbeitsebene und Vorgang ausgewählt.

Gemäß NV 361/2007 der Samml. über den Gesundheitsschutz beim Arbeiten.





Bei der Arbeit mit erhöhten Anforderungen an den Blick erhöht sich die Höhe der Arbeitsebene um circa 100 – 200 mm.

### Stehen mit Stütze



### Hocker für niedrigere Arbeitsebene



## 3.3 Abmessungen des Arbeitsplatzes

**Reichweiten der Oberarme** in der Horizontalebene für Arbeitsplätze der Kleinvormontage:

**Bereich A** – optimaler Raum

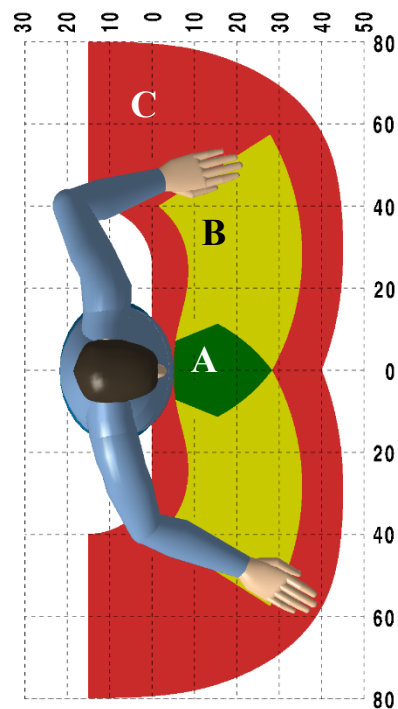
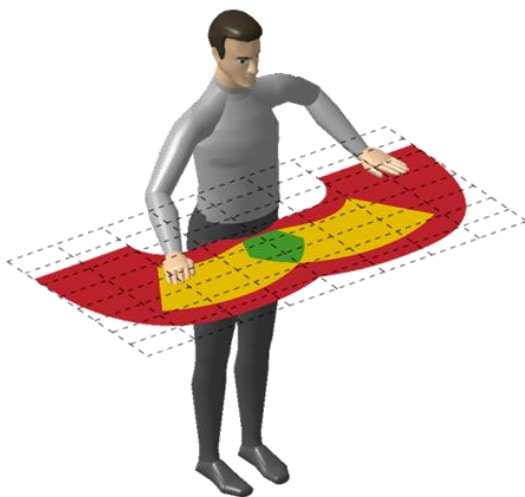
- Häufige und genaue Bewegungen
- Eigene Tätigkeiten der Vormontage

**Bereich B** – passender Raum

- Bewegungen beider Unterarme ohne die Basisarbeitsposition ändern zu müssen
- Platzierung der Werkzeuge und Bauteile

**Bereich C** – unpassender Raum

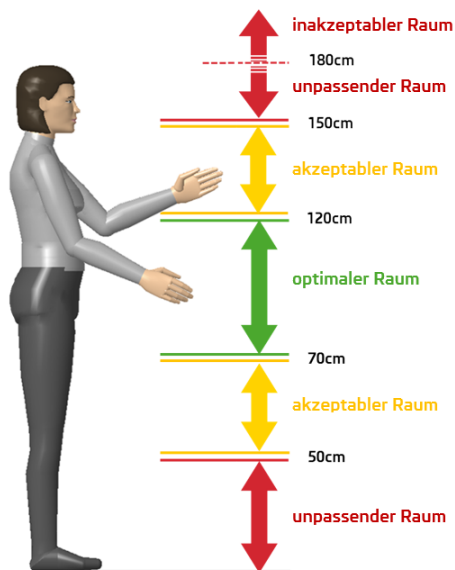
- Maximale Reichweite – weniger häufige und langsame Bewegungen, Oberkörperdrehung
- Ablegung der Hilfsvorrichtungen und Messgeräte



Abmessungen in cm genannt



Reichweite der Oberarme in vertikaler Ebene für Arbeitsvorgänge:



## 4. Handmanipulation der Lasten

### 4.1 Hauptmanipulationsprinzipien

Hauptmanipulationsprinzipien:

- sinnlose und körperlich anspruchsvolle Manipulation **beheben**
- unentbehrliche Handmanipulation durch Nutzung passender Handhabungsmittel (Manipulatoren oder Hubvorrichtungen) **erleichtern**
- **Lastversetzung**
  - in bestpassender gleicher Höhe
  - über möglichst kurze Entfernung
  - kontinuierlich, ohne ruckartige Bewegungen
- **Last soll nicht gehievt oder versetzt werden**
  - direkt vom Boden
  - unter der Knieebene und über der Schulterebene
  - darf beim Versetzen gute Aussicht beeinträchtigen

### 4.2 Zulässige Gewichtsgrenzen

	max. zulässiges Lastgewicht bei zeitweiliger Manipulation (<30min./Schicht)	max. zulässiges Lastgewicht bei häufiger Manipulation (>30min./Schicht)	Grenze im Sitzen
Frauen	20 kg	15 kg	3 kg
Schwangere	7,5 kg	5 kg	3 kg
Männer	50 kg	30 kg	5 kg



### Grenzen des kumulativen Gewichts (insgesamt manipuliert) pro Schicht (in optimalen Arbeitsbedingungen)

	<b>Männer</b>	<b>Frauen</b>
<b>8 St. Schicht</b>	10 000 kg	6 500 kg
<b>12 St. Schicht</b>	11 500 kg	7 500 kg

Wenn nicht die Manipulation in optimalen Arbeitsbedingungen durchgeführt wird (Reichweite, Höhe der Manipulationsebene, Laufweg u. ä.) ist gemäß der ČSN EN 1005-2 vorzugehen (Berechnung der physischen Belastung beider Manipulation mit Lasten).

Eine Berechnung anhand des Antrags führt der Besteller durch.

Gemäß NV 361/2007 der Samml. über den Gesundheitsschutz beim Arbeiten.

## 5. Arbeitslagen

Bei der Bedienung der Maschinen, Anlagen und Manipulatoren darf der Werker keine physiologisch ungünstigen Arbeitspositionen einnehmen, die eine Beschädigung des Bewegungsapparats verursachen können.

Die Grenzen sind der NV 361/2007 der Samml. über den Gesundheitsschutz beim Arbeiten zu entnehmen.

### Grundlegende physiologisch ungünstige Arbeitspositionen:

#### Oberkörper

- Rumpfbeuge größer wie 60°
- Rückbeuge ohne Stütze des ganzen Körpers
- Erhebliche Vorbeugung oder Oberkörperdrehung größer als 20°

#### Oberarme

- Ungünstige Armposition (Grenzrotation, Heben, Beuge nach hinten...)
- Arme hochhalten und ausgestreckt mehr als 60°

#### Kopf, Hals

- Kopfvorbeuge größer als 25° ohne Stütze
- Kopfbeuge nach hinten ohne Stütze
- Kopfbeuge seitwärts und Kopfrotation größer als 15°



## 6. Press- und Ziehkräfte

### 6.1 Grenzen für Handwagen

Grenzen für Handwagen:

		Frauen	Männer
Ziehkraft (N)	Anfahren	260 N	330 N
	Verfahren	220 N	280 N
Presskraft (N)	Anfahren	300 N	370 N
	Verfahren	250 N	310 N

Schieben sich den Karren und heben die Ladung mit beiden Händen an, nach den Prinzipien des ergonomischen Verhaltens.

### 6.2 Bedienbedingungen

Bedienbedingungen:

- Vor dem Anschieben sind die Drehräder der Achse in der Fahrtrichtung zu richten.
- Das Anschieben hat durch sukzessiven Druck am Griff oder an der Palettenkante zu erfolgen.
- Der Griffdurchmesser hat 20-40 mm zu betragen.
- Die Griff- / Ausschnittbreite hat min. 125 mm zu betragen.
- Der Raum über den Fingern hat 70 mm zu betragen.

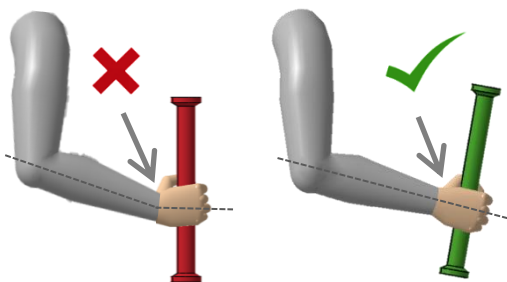
Gemäß NV 361/2007 der Samml. über den Gesundheitsschutz beim Arbeiten und dem Ergonomiestandard ŠKODA AUTO.

### 6.3 Manipulatoren

#### Basisangaben:

Verfahrkräfte	max. 80 N
Anschiebkräfte	max. 80 N
Griffe des Manipulators	Ø 20-40 mm
Griffe des Schraubwerkzeugs	Ø 20-40 mm

Notiz: Platzierung sowie der Griffwinkel haben die Grenzpositionen der Gelenke und Gliedmaßen zu eliminieren.



Die Griffoberfläche ist durch das passende, wärmeisolierte Material wegen Allergieerreger zu schützen. **Schwarzer Gummi ist unerwünscht.**

Gemäß dem Ergonomie Standard ŠKODA AUTO.





## 6.4 Montagetätigkeiten

a) Handfläche und einzelne Finger

Gliedmaße	Bewegungsrichtung	Grenze (N)
Handfläche / Arm	Nach vorn	80
Daumen	Druck	40
Zeigefinger	Druck (in direkter Richtung)	25

b) Fingerkombination

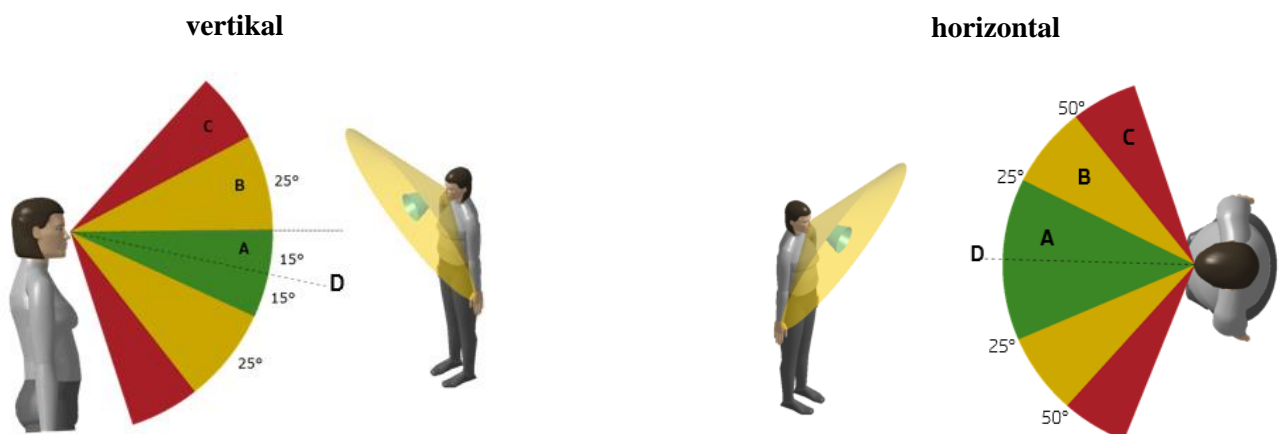
Daumen gegen Zeigefingerseite	40
Daumen gegen Mittelfingerseite	50
Druck mit drei Fingern	45
Finger gegen Handfläche	80
Zwei Finger eng nebeneinander	55

c) Arme

Arm Druck geradeaus	80
Armschlag in Richtung des Körpers	80
Arm Druck auf die Seite	80
Arm Druck auf und niedriger	80

## 7. Sichtfeld

Sichtfeld zur Platzierung der Mitteleiler



- A – empfohlener Sichtwinkel
- B – angenommener Sichtwinkel
- C – unpassender Sichtwinkel
- D - normaler (mittiger) Sichtwinkel



## 8. Bedienelemente

Die Bedienelemente haben sich in optimaler Reichweite (bis zu 50 cm vom Schultergelenk), max. aber im Bereich der nach vorn ausgestreckten oberen Gliedmaßen zu befinden.

Bei der Projektierung der Bedienelemente ist es erforderlich anthropometrische Menschenmaße inkl. der Beigabe für persönliche Schutzarbeitsmittel einzuhalten.

Des Weiteren sind dann die Muskelkraftgrenze für die Bedienung einzuhalten.

Typen Bedienelemente	Bedienfrequenz	Bedienart	
		max. Kräfte	
Handhebel	oft	nach vorne und hinten	60 N
		seitwärts	40 N
	selten	nach vorne und hinten	120 N
		seitwärts	80 N
		nach vorne und hinten	300 N
Taster		mit einem Finger	8 N
		mit der Handfläche	50 N

Erläuterungen:

Oft verwendete Bedienelemente sind solche, die 20 bis 40x pro 8-Stunden-Schicht verwendet werden.

Selten verwendete Bedienelemente sind solche, die weniger wie 20x pro 8-Stunden-Schicht verwendet werden.

Gemäß NV 361/2007 der Samml. über den Gesundheitsschutz beim Arbeiten.

## 9. Steuerzentren, -warten

Bei dem Konzipieren der Steuerzentren oder –warten sind die ergonomischen Vorsätze, Empfehlungen und Anforderungen gem. ČSN EN ISO 11064 zu berücksichtigen (ergonomisch günstige Entwürfe der Steuerzentren – Teil 1 - 7).

Bei dem Entwerfen und Projektieren hat man sich auf die Aufstellung der Steuerzentren und –warten, auf die Aufstellung und Abmessungen der Arbeitsstationen, Mitteleiter und Steuerer und Anforderungen des Umweltschutzes zu orientieren.

Bei den Arbeitsplätzen mit PCs sind weitere Anforderungen gemäß NV 361/2007 der Samml. über den Gesundheitsschutz bei dem Arbeiten sowie durch interne Vorschriften ŠKODA AUTO zu richten.