

Zur arbeitshygienischen Professiografie des Agrotechnikers/Mechanisators

OMR Prof. Dr. med. habil. H. T. Mönnich, OA Dr. med. W. W. Jürgens, Dipl.-Phys. G. Scamoni
Bezirksinspektion Gesundheitsschutz in den Betrieben Potsdam

Als Beitrag der Arbeitshygiene im Interesse der Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Werktätigen in der sozialistischen Landwirtschaft wurden in dieser Zeitschrift bereits einige Arbeitsergebnisse veröffentlicht [1] [2] [3] [4]. Als bisher umfassendste Darstellung der komplexen Einwirkung des Arbeitsmilieus, der daraus resultierenden Beanspruchungen und deren Auswirkungen auf den Gesundheitszustand von Werktätigen in der Landwirtschaft wurde im Forschungsverband Arbeitsmedizin der DDR das Professiogramm des Agrotechnikers/Mechanisators erarbeitet.

1. Methodik

Die Ermittlung der arbeitshygienischen Schwerpunkte erfolgte nach der Durchführung arbeitshygienischer Komplexanalysen. Die dazu notwendigen Methoden wurden entwickelt bzw. an die spezifischen Erfordernisse der mobilen Landtechnik angepaßt. Eine vollständige Darstellung der Methoden enthalten die „Arbeitshygienisch-ergonomischen Prüf- und Bewertungsrichtlinien für mobile Landtechnik“ [5] [6] [7] [8] [9]. Darin wurden die Ergebnisse arbeitshygienisch-ergonomischer Prüfungen folgender wichtiger Faktoren berücksichtigt:

- Lärm (nach TGL 24626/13 [6])
- mechanische Schwingungen (nach TGL 24626/21 [9])
- nichttoxischer Staub (nach TGL 32601/01 [10] und Richtlinie [5])
- Mikroklima (nach Richtlinie [11])
- Beleuchtung mit künstlichem Licht (nach TGL 24626/23 [7])
- Bewertung der körperlichen Belastung anhand von Meßergebnissen der radiotelemetrisch übertragenen Herzschlagfrequenz sowie der Sauerstoffaufnahme der Werktätigen (zur Errechnung des Energieumsatzes) [12] [13]
- Anwendung des Screening-Verfahrens zur Analyse der neuropsychischen Belastung [14]
- Durchführung von Arbeitsablauf- und Arbeitszeitstudien nach den üblichen Methoden.

Tafel 1. Äquivalenter Dauerschallpegel L_{eq} an Arbeitsplätzen von selbstfahrenden Landmaschinen und Traktoren

Maschinentyp	Meßbedingungen	L_{eq} in dB (AI)
E 512	ohne Kabine	98...99
	mit Kabine	90...92
E 516	mit Kabine	83
E 280	ältere Kabine	92...97
	Schallschutzkabine	86
E 301	ältere Kabine	92...96
	Schallschutzkabine	87...92
ZT 300	mit Anhängegeräten	93...98
MTS-50	mit Anhängegeräten	93...104
K-700	mit Anhängegeräten	87...91
W 50	Fahrerkabine	82...88
6-OCS	mit Kabine	89...90
KS-6	mit Kabine	87...90

2. Ergebnisse

2.1. Lärm (Tafel 1)

An vielen Arbeitsplätzen (insbesondere auf Traktoren) überschreitet der Schalldruckpegel zur Zeit noch den Grenzwert des äquivalenten Dauerschallpegels zur Vermeidung von Innenohrschäden $L_{eq} = 90$ dB (AI) [15]. Selbstfahrende Landmaschinen zeigten bezüglich der Lärmentwicklung ein günstigeres Ergebnis. Stichproben ergaben, daß sich der Lärmpegel neuer Maschinen nach längerem Einsatz um 3 bis 5 dB (AI) erhöht.

Tafel 2. Ergebnisse von Messungen der Ganzkörpervibration an Arbeitsplätzen von selbstfahrenden Landmaschinen und Traktoren in den Einwirkrichtungen X (Rücken-Brust), Y (Schulter-Schulter) und Z (Kopf-Fuß)

Maschinentyp	Meßbedingungen	\ddot{a}_h		
		X	Y	Z
E 512	Mähdrusch	> Kat. 2	≥ Kat. 1	> Kat. 2
E 516	Mähdrusch	≥ Kat. 2	> Kat. 2	< Kat. 2
E 301	Mähen	> Kat. 2	> Kat. 2	> Kat. 2
E 280	Häckseln	> Kat. 2	> Kat. 2	> Kat. 2
ZT 300	Transport	> Kat. 1	> Kat. 1	> Kat. 1
MTS-50	Transport	> Kat. 1	> Kat. 1	> Kat. 1
K-700	Pflügen	> Kat. 2	> Kat. 2	≥ Kat. 2
W 50	Transport (Feldwege)	> Kat. 1	> Kat. 1	> Kat. 1
6-OCS	Rübenköpfen	≥ Kat. 1	> Kat. 2	≥ Kat. 2
KS-6	Rübenroden	> Kat. 1	≥ Kat. 1	≥ Kat. 2

Tafel 3. Ergebnisse von Messungen der gravimetrischen Gesamtstaubkonzentration an Arbeitsplätzen von selbstfahrenden Landmaschinen und Traktoren

Maschinen-typ	Meßbedingungen	gravi-metrische Gesamtstaubkonz. mg/m^3
E 512	Mähdrusch ohne Kabine	1960
	Mähdrusch mit Kabine	4,8
E 516	Mähdrusch mit Kabine	0,9...4,1
E 280	Strohhäckseln mit Kabine	1,3...6,6
ZT 300	Pflügen (Fenster offen)	90
	Krautschlagen mit E 619	89...209
K-700	Pflügen (Fenster offen)	8...19
MTS-52	Kartoffelroden mit E 684	15...215

Tafel 4. Ergebnisse der Analysen von Schwebstaubproben zweier Arbeitsgänge

	Kartoffelroden		Strohhäckseln	
	Anteil am Gesamtstaub	SiO ₂ -Gehalt	Anteil am Gesamtstaub	SiO ₂ -Gehalt
	%	%	%	%
Gesamtstaub	—	43,6	—	14,0
Grobstaub	93,0	45,0	91,0	15,0
Feinstaub	7,0	24,0	9,0	6,0

Entsprechend dem Standard TGL 24626/13 [6] und der 1. DB zur 4. DVO zum Landeskulturgesetz — Schutz vor Lärm — gelten als maximal zulässige Werte des Schalldruckpegels für eine durchschnittliche Arbeitsschicht an Arbeitsplätzen auf neuen selbstfahrenden Landmaschinen $L_{eq} = 85$ dB (AI), an Traktorfahrerplätzen $L_{eq} = 88$ dB (AI).

Eine konsequente Durchsetzung der geforderten Grenzwerte ist zur Verhütung der Lärmschwerhörigkeit notwendig. Sie wird für die nächste Generation von Landmaschinen und Traktoren bereits jetzt im Stadium der Konzeption berücksichtigt. Gegenwärtig muß der Agrotechniker noch als Lärmarbeiter eingestuft werden.

2.2. Ganzkörpervibration (Tafel 2)

Einen weiteren arbeitshygienischen Schwerpunkt stellt die Ganzkörpervibration dar. Bei selbstfahrenden Landmaschinen werden je nach Geschwindigkeit und Bodenstruktur die angestrebten Grenzwerte zur Vermeidung vorzeitiger Ermüdung und verminderter Leistung (Kategorie 2 nach TGL 22312/02 [16]) mehr oder weniger stark überschritten und erreichen die obere Norm für die Erträglichkeit mechanischer Schwingungen (Kategorie 1 nach TGL 22312/02).

An Arbeitsplätzen auf Traktoren muß meist mit einer Überschreitung der Grenzwerte der Kategorie 1 gerechnet werden.

Bei einer weiteren Erhöhung der Arbeits- bzw. Transportgeschwindigkeit ist mit einer Verstärkung der Schwingungsexposition zu rechnen, wenn keine konstruktiven und technischen Mittel dagegen eingesetzt werden.

2.3. Nichttoxische Stäube (Tafel 3)

Beim Mähdrusch und bei der Futterernte (Häckseln von Anwelksilage und Stroh) entstehen größere Mengen von Pflanzenstaub, der irritative Wirkungen auf den Atemtrakt hervorruft und auch allergisierende Wirkungen haben kann. Die Arbeitsplätze in Kabinen auf den selbstfahrenden Maschinen E 512, E 280 und E 301 sind gegen diesen Staub durch Luftfilteranlagen ausreichend geschützt. Deren Wirkungsgrad ist so günstig, daß der Richtwert von $10 mg/m^3$ unterschritten wird. Die parallel eingesetzten Transportfahrzeuge haben derartige Staubfilter nicht, so daß an deren Arbeitsplätzen massive Überschreitungen der zulässigen Werte auftreten können.

Je nach Bodenfeuchte und Witterungslage wird bei der Bodenbearbeitung (Pflügen) nichttoxischer Staub erzeugt, der nahezu ungehindert in die Traktorkabine eindringen kann. Zur genauen Einordnung in die Staubgruppen nach TGL 22311/01 [17] bzw. TGL 32601/01 [10] und zur Bewertung sind weitere Untersuchungen notwendig. Erste Angaben zum SiO₂-Gehalt des Staubes sind in Tafel 4 angegeben.

2.4. Mikroklima (Tafel 5)

Das Mikroklima in Kabinen mobiler Landmaschinen ist stark von den Außenbedingungen abhängig. Durch Einsatz von Belüftungsan-

Tafel 5. Optimale und zulässige mikroklimatische Bedingungen (nach [11])

mikroklimatische Bedingungen	Lufttemperatur in °C		Luftgeschwindigkeit in m/s	relative Luftfeuchte in %
	kalte Jahreszeit	warme Jahreszeit		
optimal	24	mind. 6 K unter Außenlufttemperatur	0,2...0,5	40...70
zulässig	22	max. 5 K über Außenlufttemperatur	≤ 0,3 (bis 26°C) ≤ 0,5 (über 26°C)	—

gen in den Maschinentypen E 512, E 280 und E 301 lassen sich in der warmen Jahreszeit die zulässigen Mikroklimabedingungen weitgehend einhalten. Die Wirksamkeit von Verschattungselementen (Mährescher SK-6) sowie von Luftbefeuchtungsanlagen (Traktoren MTS-80/82 und T-150 K) ist untersucht worden [18] [19]. Maschinen mit vollklimatisierten Kabinen sind zur Zeit noch nicht im Einsatz. Für den Einsatz in der kalten Jahreszeit verfügt der Traktor ZT 300 über eine Heizung, die eine ausreichende Erwärmung der Kabinenluft gewährleistet [20].

2.5. Beleuchtung

Die Beleuchtung mit künstlichem Licht entspricht bei fast allen mobilen Maschinen bisher nicht den Anforderungen, die an die Ausleuchtung der unbedingt einseharen Arbeitsflächen vor der Maschine zu stellen sind. Die Ausrüstung der Maschinen mit Halogen-Arbeitscheinwerfern (z. B. E 516) verbessert die Arbeitsbedingungen des Agrotechnikers beim Nachteinsatz erheblich. Der neue Mährescher E 516 hält die Richtwerte des Meßbogens nach TGL 24626/23 ein.

2.6. Physische Beanspruchung

Die Arbeitsschwere wurde durch Messungen des Energieumsatzes und der Herzschlagfrequenz bei unterschiedlichen Tätigkeiten an insgesamt 12 Fahrern und 6 Fahrerinnen der Mährescher E 512 und E 516 sowie des Zugtraktors ZT 300 ermittelt. Danach ist der energetische Aufwand beim Fahren dieser Maschinen als gering (durchschnittlich 6,3 kJ/min) einzuschätzen. Die Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems der Männer, gemessen an der Arbeitsherzschlagfrequenz, lag beim Fahren des ZT 300 mit 35 AP/min (Arbeitspulse je Minute) signifikant höher als beim Fahren der Mährescher (24 AP/min). Die Höhe der Arbeitsherzschlagfrequenz des Kollektivs der Frauen unterschied sich von dem der Männer beim Führen der Mährescher nicht. Ursache für den — gemessen am Arbeitsenergieumsatz — stärkeren Anstieg der Herzschlagfrequenz ist, wie weitere Untersuchungen zeigten, die geforderte Aufmerksamkeit beim Bedienen der Maschinen. Höhere physische Beanspruchungen der Agrotechniker mit Überschreitungen der Dauerleistungsgrenze

traten in seltenen Havariesituationen und bei einzelnen Instandsetzungsarbeiten auf. Ihr relativ geringer zeitlicher Anteil an der täglichen Arbeitszeit verändert die Beurteilung der Arbeitsschwere — leicht für Männer und mittelschwer für Frauen — jedoch nicht.

2.7. Psychische Beanspruchung

Von 64 Agrotechnikern liegen subjektive Einschätzungen zum Zustand ihrer Arbeitsbedingungen und zur psychischen Beanspruchung durch ihre Tätigkeit vor. Dabei wurden u. a. die körperlichen Anforderungen, die Organisation des Arbeitsprozesses, Arbeitsnormen und -termine, Entlohnung, Kaderentwicklung und Leitungsstil als günstig beurteilt, während die Luftbeschaffenheit, das Klima und die akustischen Bedingungen von der Mehrzahl der Agrotechniker als ungünstig eingeschätzt wurden. Aus der Analyse der neuropsychischen Beanspruchung leiteten sich keine kritischen Hinweise ab. Ebenso bestanden weder Tendenzen zu einer psychischen Überforderung noch solche zur Vereinseitigung oder Unterforderung.

2.8. Professiografisches Bild der Expositions- und Risikofaktoren

Als Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse wurde auf der Basis der vorgegebenen Nomenklatur des Forschungsverbands Arbeitsmedizin der DDR das Professiogramm des Agrotechnikers erarbeitet (Bild 1) [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27].

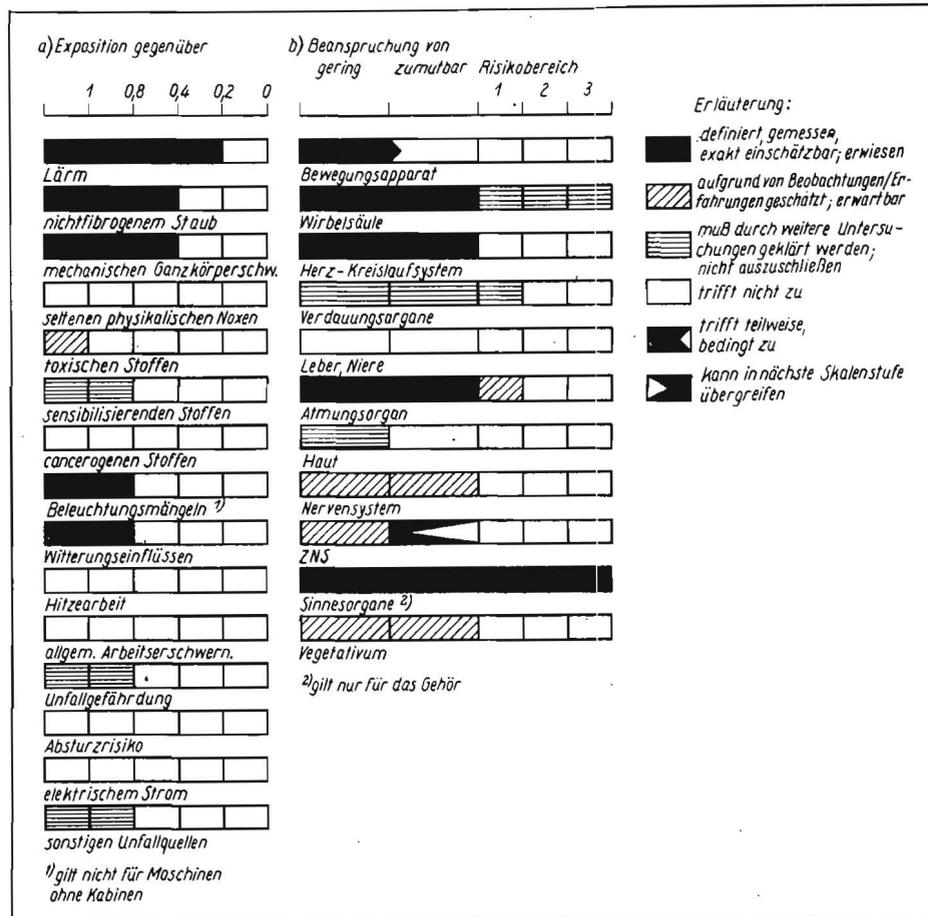
Die gesundheitsrelevanten Schwerpunkte der Exposition gegenüber den Arbeitsumweltfaktoren sind der Lärm, der nichtfibrogene Staub und die Exposition gegenüber mechanischen Ganzkörperschwingungen.

Aufgrund der gewonnenen Meßergebnisse wurden der Lärm mit der Skalenstufe 0,2, der nichtfibrogene Staub mit der Skalenstufe 0,5 und die mechanischen Ganzkörperschwingungen mit der Skalenstufe 0,5 beurteilt. Diese Anforderungen, Belastungen und Expositionen gegenüber Arbeitsumweltfaktoren führen beim Agrotechniker zu Beanspruchungen der Organe und Organsysteme, wie sie im Bild 1 dargestellt sind.

Das Professiogramm in seiner jetzigen Form gilt für die derzeitigen Einsatzverhältnisse. Durch

Bild 1. Professiografische Charakteristik der Arbeitsbeanspruchung für Agrotechniker/Mechanisatoren;

- a) Exposition gegenüber Arbeitsumweltfaktoren; Kennzahlen:
 1,0: Risikofaktor vorhanden, absoluter kollektiver Schutz
 0,8: Risikofaktor vorhanden, hinreichender kollektiver oder individueller Schutz
 0,5: Exposition beinhaltet eine potentielle Gesundheitsschädigung
 0,2: obligate Gesundheitsschädigung erwartbar
 0,0: 0,2 ausgeprägt
- b) Beanspruchung von Organen und Organsystemen;
 gering: ohne jedes Gesundheitsrisiko
 zumutbar: maximal bis an die Grenze des Risikobereichs
 Risiko 1: dispositionelles oder expositionelles Risiko können zu einem meist reparablen Gesundheitsschutz führen
 Risiko 2: Gesundheitsschutz ist möglicherweise irreparabel
 Risiko 3: Gesundheitsschutz ist mit überwiegender Wahrscheinlichkeit irreparabel



die weitere Spezialisierung der Produktion und durch die Bildung von speziellen Brigaden werden sich die Einsatzzeiten der Landmaschinen verändern. Die Einführung der zweiten Generation selbstfahrender Landmaschinen führt zu schrittweisen Verbesserungen der Arbeitsbedingungen. Das Profesiogramm ist daher in regelmäßigen Abständen zu aktualisieren.

Tafel 6. Zahl der bei Agrotechnikern am häufigsten anerkannten Berufskrankheiten (Bezirke Magdeburg, Neubrandenburg und Potsdam) in den Jahren von 1970 bis 1975

BK-Nr.	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1970—1975
20	3	5	2	8	6	7	31
33	3	5	34	49	40	49	180
39	34	27	19	10	7	8	105

3. Ergebnisse arbeitsmedizinischer Untersuchungen

Eine wesentliche Aufgabe arbeitsmedizinischer Forschung und Praxis ergibt sich aus der Forderung des IX. Parteitagess der SED nach einer Zurückdrängung der Berufskrankheiten.

In Tafel 6 sind die am häufigsten bei Agrotechnikern auftretenden Berufskrankheiten (BK) als Zusammenfassung der in den Bezirken Magdeburg, Neubrandenburg und Potsdam anerkannten Fälle dargestellt. Bildet man nach diesen Ergebnissen eine Rangfolge der Häufigkeiten, so steht die durch Lärm verursachte Schwerhörigkeit mit sozialer Bedeutung (BK 33) an der Spitze, gefolgt von den Krankheiten, die von Tieren auf Menschen übertragbar sind (BK 39), und von Hauterkrankungen, die zur Aufgabe der schädigenden Tätigkeit zwingen (BK 20).

Bei den Erkrankungen BK 39 handelt es sich vorwiegend um Trichophytien, die beim Kontakt mit erkrankten Tieren bzw. infizierten Gegenständen (bei Transport- und Stallarbeiten) erworben wurden.

Unverkennbar ist der sprunghafte Anstieg der Häufigkeit anerkannter Berufskrankheiten BK 33 im Vergleich mit dem Jahr 1972. Er widerspiegelt nicht eine akute Verschlechterung arbeitshygienischer Bedingungen, sondern ist das Ergebnis des langjährig wirkenden arbeitshygienischen Expositionsfaktors Lärm sowie ein Ausdruck für die bessere Erfassung und Diagnostik durch die ständig verbesserte arbeitsmedizinische Betreuung der Werk tätigen in der sozialistischen Landwirtschaft. In einem Kreis des Bezirks Potsdam wurden das Hörvermögen von rd. 500 Agrotechnikern untersucht und das Hörverlustrisiko in Relation zur Expositionszeit analysiert [28]. Im Ergebnis wurde nach fachärztlicher Begutachtung bei rd. 4% von insgesamt 394 Agrotechnikern eine BK 33 anerkannt. Alle Werk tätigen, die eine Lärmexposition aus anderer Ursache in früher ausgeübten Berufen angaben, blieben unberücksichtigt. Der ermittelte Zeitpunkt des Auftretens von Hörschäden mit sozialer Bedeutung lag bei einer Expositionszeit von 14 und mehr Jahren. Da rd. 83% der untersuchten Agrotechniker eine Expositionszeit von erst 0 bis 12 Jahren aufwiesen, muß mit einer weiteren Zunahme der Lärmschwerhörigkeit gerechnet werden. Unter den Bedingungen der bisher wirkenden Exposition kann in der Berufsgruppe der Agrotechniker das Auftreten der BK 33 bei 12 bis 15% der Werk tätigen erwartet werden. Die Landmaschinenindustrie hat bereits die notwendigen Schlußfolgerungen aus den Untersuchungen gezogen und die neue Generation der selbstfahrenden Landmaschinen mit lärmgedämmten Kabinen ausgerüstet, in denen die Grenzwerte erreicht werden.

Verallgemeinert man dieses Ergebnis und legt die Zahl der Agrotechniker in der DDR zugrunde — sie betrug zur Zeit dieser Untersuchungen 160 000 —, so ergibt sich gegenwärtig eine geschätzte Zahl von 6000 Agrotechnikern mit einer Lärmschwerhörigkeit mit sozialer Bedeutung.

Ein weiteres wichtiges Problem stellt die Frage nach einem möglichen kausalen Zusammenhang zwischen dem Einwirken mechanischer Ganzkörperschwingungen und dem vorzeitigen und gehäuftem Auftreten degenerativer Erkrankungen der Wirbelsäule dar. In einer arbeitsmedizinischen Untersuchung von 665 Traktoristen fand Thiele bei rd. 25% Befunde am Skelett- und Bewegungssystem, wobei gleichzeitig zu berücksichtigen ist, daß die Hälfte der Untersuchten körperliche Schwerarbeit über mehr als 5 Jahre leistete. Aus einer Reihe von Querschnittsstudien [29] [30] [31] [32] sowie aus einer von Dupuis und Christ publizierten Längsschnittuntersuchung [33] läßt sich bisher ein generell geltender kausaler Zusammenhang zwischen dem Auftreten von degenerativen Erkrankungen der Wirbelsäule und dem Einwirken mechanischer Ganzkörperschwingungen der Höhe, wie sie nach den Analysen auf selbstfahrenden Landmaschinen und Traktoren auftreten, nicht formulieren.

Aus den Ergebnissen sozialgynäkologischer Untersuchungen an 361 weiblichen Mechanisatoren konnte abgeleitet werden, daß der Arbeitseinsatz gesunder Frauen auf der modernen Landtechnik aus gynäkologischer Sicht nicht mit einem berufsbedingt erhöhten Gesundheitsrisiko verbunden ist [34].

4. Schlußfolgerungen

Aus den dargelegten Ergebnissen zur arbeitshygienischen Profesiografie des Agrotechnikers/Mechanisators sind nachfolgende Schlußfolgerungen und Forderungen abzuleiten:

4.1. Forderungen an die Hersteller selbstfahrender Landmaschinen und Traktoren:

— Strikte Einhaltung arbeitshygienisch-ergonomischer Normative als Maßnahme der primären Prävention professioneller Erkrankungen; Schwerpunkt ist die Reduzierung des Schalldruckpegels und der mechanischen Ganzkörperschwingungen

— Verbesserung des Komforts durch Bereitstellung geeigneter Klimaaggregate und Ausrüstung aller Traktoren mit Heizungsanlagen

Durch die Ausrüstung der mobilen Landmaschinen mit Klimaanlage ist eine Reduzierung der Beanspruchung der Fahrer insbesondere bei Hitze einwirkung erreichbar, wobei gleichzeitig durch die geschlossene Kabine die Lärm- und Staubexposition entscheidend vermindert wird.

4.2. Forderungen an die Betriebe der Landtechnik bei der Instandsetzung landtechnischer Maschinen:

— Gewährleistung des arbeitshygienischen Niveaus nach den Maßstäben, die für die neuen Maschinen des gleichen Typs gelten

— eventuelle Nachrüstung zur weiteren Verminderung der Exposition, z. B. des Lärms

— Bereitstellung der meßtechnischen und personellen Voraussetzungen zur systematischen Feststellung und Kontrolle der wesentlichen arbeitshygienischen Parameter in stand gesetzter Maschinen.

4.3. Schlußfolgerungen für die Arbeitsorganisation:

— Aufstellung gemischtgeschlechtlicher Komplexbrigaden

— Ausbau eines leistungsfähigen Havariedienstes

Beide Maßnahmen tragen dazu bei, sowohl bei der Wartung und Pflege der Maschinen als auch in Havariesituationen die ASAO 5 einzuhalten.

— Weiterer Ausbau des Schichtsystems zur Reduktion der individuellen Exposition auch in Zeiten hohen Arbeitsanfalls, wie sie insbesondere während der Ernte zu verzeichnen ist.

4.4. Schlußfolgerungen für die arbeitsmedizinischen Tauglichkeits- und Überwachungsuntersuchungen:

— Berücksichtigung aller Kriterien der Tauglichkeitsvorschrift zum Führen von Kraftfahrzeugen (TauVoKa)

— Einbeziehung der Agrotechniker in die Dispensarebetreuung der Lärmarbeiter

— Entsprechend dem Entwurf zur 7. DB sind die Agrotechniker neben der Untersuchungskategorie B 16 (Lärm) in die Untersuchungskategorie B 19 (Vibration, Ganzkörper) und C 25 (Atemwege beeinträchtigende Stoffe) aufzunehmen und entsprechend zu untersuchen.

4.5. Forderungen an Prophylaxe und Gesundheitserziehung:

— Bereitstellung einer geeigneten Kost, die dem geringen Energiebedarf des Mechanisators bei der Berufsarbeit angepaßt ist

— Tragen geeigneter individueller Gehörschutzmittel bei Überschreitung der Grenzwerte des Schalldruckpegels.

4.6. Schlußfolgerungen für die arbeitsmedizinische und arbeitshygienische Forschung:

— Ständige Aktualisierung der arbeitshygienischen Arbeitsplatzcharakteristiken des Mechanisators beim Einführen neuer Maschinen und Technologien

— enge Zusammenarbeit von Arbeitshygienikern und Maschinenproduzenten bereits im Stadium der Planung neuer Maschinen, um arbeitshygienisch-ergonomische Bedingungen zu optimieren

— Unifizierung arbeitshygienisch-ergonomischer Prüf- und Bewertungsrichtlinien im Rahmen des RGW

— weitere systematische Arbeit zur Aufdeckung des Kausalzusammenhangs von mechanischen Ganzkörperschwingungen und Schädigungen des Stütz- und Bewegungssystems sowie anderer Organsysteme.

Literatur

Die Zusammenstellung der in diesem Beitrag angeführten Literaturquellen kann von den Autoren über folgende Adresse angefordert werden:

Bezirksinspektion Gesundheitsschutz in den Betrieben Potsdam, 1502 Potsdam-Babelsberg, Kopernikusstr. 32.