



Separatdruck aus FAT-Mitteilungen Nr. 11/74
in der «Schweizer Landtechnik» Nr. 11/74
herausgegeben von der Eidg. Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Landtechnik CH 8355 Tänikon

Lärm, eine ernste Gefahr für die landwirtschaftlichen Arbeitskräfte

N. Ünal

1. Allgemeines

Je mehr die Mechanisierung und Motorisierung in der Landwirtschaft fortschreitet, umso grösser wird auch das Lärmproblem, mit dem wir uns auseinandersetzen müssen. Sowohl in landwirtschaftlichen Anlagen als auch auf landwirtschaftlichen Motorfahrzeugen und Feldmaschinen ist der Landwirt heute einer vermehrten Lärmbelastung ausgesetzt. Durch medizinische Untersuchungen ist erwiesen, dass übermässiger Lärm nicht nur Gehörschäden hervorruft, sondern auch andere Körperfunktionen beeinträchtigen kann.

2. Was ist Lärm?

Lärm ist jede Art von Schall, der als unerwünscht störend und belästigend empfunden wird und eine Gesundheitsgefährdung darstellt. In den letzten Jahren ist er nicht nur zu einer allgemeinen Belästigung der Umwelt, sondern zu einer ernsten gesundheitlichen Gefahr geworden. Schon Lärm, der am Tage noch als normal und erträglich empfunden wird, kann bei Nacht einen ruhigen Schlaf unmöglich machen und dann auf die Dauer gesundheitsschädigend wirken.

Abb. 1 zeigt Beispiele von Lärmquellen, Lautstärken in dB(A) und Auswirkungen auf den Menschen.

Erläuterungen zu den Lärmstufen in Abb. 1:

Lärmstufe 1: 30 bis 65 dB(A)

Nach verschiedenen Untersuchungen können bereits Lautstärken unter 65 dB(A) seelische Reaktionen auslösen. Störung der Konzentration, Kopfschmerzen, Unruhe, sogar Neurosen können die Folge sein. Die

Lärm- stufe	dB(A)	Geräusch- quelle	Geräusch- charakter	
4 mehr als 120 dB(A) Taubheit	120	Schmerzgrenze	unverträglich	
	3 90-120 dB(A) Gehörschäden	110		Motorkettensäge Presslufthammer
		100		hochtourige Dieselmotoren Motorrad
2 65-90 dB(A) Nervöse Störungen	90	Traktor 90-95 dB (A) Transporter (Motorkarren)	sehr laut	
	80 ⁺	Starker Strassenverkehr Motormäher		
	70	Staubsauger (Haushalt) Heulüfter in 7 m Entfernung		
1 30-65 dB(A) Psychische Reaktionen	60	Lauter Unterhaltung Personenwagen in 7 m Entfernung	laut	
	50	Stall-Lüfter (Wandeinbau)		
	40	Wohnräume (leise Unterhaltung)	leise	
30	Wohnquartier (ohne Verkehr)			

Abb. 1: Lautstärke-Skala für verschiedene Schallquellen und die Wirkung des Lärms auf den Menschen.
+ Messungen über 80 dB(A) am Ohr des Bedienungsmannes bzw. des Fahrers.

dB(A) = Dezibel A = Masseinheit für bewerteten Schallpegel nach ISO/R 1999-1971 (Mass für die Stärke des Lärms).

Eine Erhöhung des Lärms um 10 dB(A) z. B. von 80 auf 90 dB(A) entspricht subjektiv einer Verdoppelung der empfundenen Lautstärke.

Tabelle 1: Lärmpegel beim Verrichten einiger wichtiger landwirtschaftlicher Arbeiten
 FAT-Messungen 1973/74

Arbeitsart bzw. benutzte Maschine oder Anlage	Antrieb	Lärmpegel dB(A)
1 Mähen mit Fingerbalken und Band-Eingrasvorrichtung	Motormäher 10 PS	90
2 Mähen mit Fingerbalken und Gabel-Eingrasvorrichtung	Motormäher 12 PS	92
3 Mähen mit Trommelmäher	Traktor 85 PS	102
4 Eingrasen mit Front-Trommelmäher und Ladewagen	Traktor 50 PS	92
5 Bearbeiten mit Kreiselzettwender	Traktor 42 PS	94
6 Schwaden mit Kreiselschwader	Traktor 55 PS	96
7 Laden mit Ladewagen	Traktor 55 PS	90
8 Laden mit Feldhäcksler	Traktor 65 PS	96
9 Laden mit Selbstfahrladewagen	38 PS-Dieselmotor	96
10 Laden mit Selbstfahrladewagen	45 PS-Dieselmotor	90
11 Pflügen mit 3-Schar-Anbaupflug	Traktor 85 PS	101
12 Dünger streuen mit pneumatischem Düngerstreuer «Accord PAS», 12 m	Traktor 55 PS	96
13 Säen mit pneumatischer Einzelkorn-Sämaschine «Hassia-Exaktamat»	Traktor 46 PS	96
14 Säen mit pneumatischer Einzelkorn-Sämaschine Monosem-Pneumatic»	Traktor 46 PS	96
15 Spritzen mit Anbauspritze, Spritzbalken 12 m	Traktor 65 PS	92
16 Mähdreschen von Raps	Mähdrescher 85 PS	91
17 Mähdreschen von Winterweizen	Mähdrescher 85 PS	93
18 Stroh pressen und laden mit Wurfband	Traktor 85 PS	97
19 Kartoffeln graben mit Vollernter	Traktor 55 PS	87
20 Mais häckseln mit Anbaumaishäcksler, 1-reihig	Traktor 85 PS	101
21 Transportarbeit mit Motorkarren (Transporter)	12 PS-Dieselmotor	94
22 Strassenfahrt, Anhänger-Ladung 4 t	Traktor 50 PS	92
23 Heu abladen mit Förderband direkt ab Ladewagen	Elektromotor	83
24 Heu abladen mit Fördergebläse hinter dem Ladewagen	Elektromotor	91
25 Heubelüftungsanlagen - Axialventilator	Elektromotor	73-87
26 Obenlüfter - Axialventilator	Elektromotor	61-86
27 Heubelüftungsanlagen - Radialventilator	Elektromotor	70-78
28 Transporter (Motorkarren): bei voller Motordrehzahl bei 75% Motordrehzahl	(15-40 DIN-PS Dieselmotoren)	92-97 90-93
29 Waldarbeiten (Baumstamm durchsägen)	Motorkettensäge	110
30 Maschinenmelken in Kuhstall	Melkmaschine	62
31 Futteraufbereitung mit Hammermühle	Elektromotor	90-96
32 Schweine füttern mit Maststall mit 60 Tieren (Fütterungszeit)	(Fütterungszeit)	97-106
33 Graströcknungsanlagen (Trockengrünfutter-Herstellung)	Elektromotor	92-97

Alle Fahrzeuge mit offenem Fahrerschutzrahmen.

Geschlossene Kabinen und Verdecke in Standard-Ausführung erhöhen den Lärmpegel um 4 bis 5 dB(A).

Messungen: am Ohr der Bedienungsperson bzw. des Fahrers mit einer Mikrofon-Haltevorrichtung (bei allen Lüftern in 7 m Entfernung).

Messinstrumente: (Brüel & Kjaer, Kopenhagen)

Schallpegelmesser	Typ: 2203
1"-Kondensatormikrofon	Typ: 4145
mit Windschutz, Verlängerungskabel	und Spezial-Haltevorrichtung
Eichschallquelle (Pistofon)	Typ: 4220

Wirkung des Lärms in dieser Lärmstufe hängt von der allgemeinen Verfassung der Betroffenen, seiner Einstellung zu der Lärmquelle und seiner Tätigkeit ab.

Lärmstufe 2: 65 bis 90 dB(A)

Bei Lautstärken von 65 bis 90 dB(A) kommen zu den psychischen Reaktionen Störungen des vegetativen – also vom menschlichen Willen unabhängigen – Nervensystems hinzu. Störung der Funktion von Verdauungsorgane, Herztätigkeit, Atmung und des Kreislaufes können die Folge sein.

Lärmstufe 3: 90 bis 120 dB(A)

Bei dieser Lärmstufe führt kurzzeitige Einwirkung zu einem vorübergehenden Hörverlust. Daneben treten

auch psychische Reaktionen auf, welche die Unfallgefahr beim Umgang mit Maschinen vergrößern. Bei langdauernder und jahrelanger Einwirkung ist vielfach ein bleibender Hörverlust, sogar Taubheit zu befürchten. Ein solcher bleibender Hörverlust kann bei intensiver Lärmeinwirkung oder bei besonders lärmempfindlichen Personen schon nach wenigen Monaten, in andern Fällen erst nach einigen Jahren eintreten.

Lärmstufe 4: über 120 dB(A)

Bei sehr heftiger Lärmeinwirkung, die grösser als 120 dB(A) ist, kann auch schon ein einmaliges Ereignis, beispielsweise ein Knall oder ein kurzfristiger Lärm nahe der Schmerzgrenze, zu einem dauernden Hörschaden führen.



Abb. 2: Lärmmessungen am Ohr des Fahrers mit einer Mikrofon-Haltevorrückung (Foto-FAT).



Abb. 3: Schallpegelmessereinrichtung speziell für Lärm-messungen am Ohr des Bedienungsmannes von landwirtschaftlichen Maschinen und Fahrzeugen. (Foto-FAT)

3. Lärmquellen in der Landwirtschaft

a) Landwirtschaftliche Motorfahrzeuge und Feldmaschinen

Beim gegenwärtigen Stand der Motorisierung und Mechanisierung in der Landwirtschaft ist die Gefahr der lärmbedingten Gehörabnahme ziemlich gross. Dies gilt besonders beim Traktorfahren, wobei der Landwirt jährlich ungefähr 500 bis 1000 Stunden auf diesem Fahrzeug verbringt. Auch Mähdrescher, Motormäher, Einachstraktoren sowie Transporter (Motorkarren) und Selbstfahrladewagen verursachen hohen Lärm. Verschiedene eigene Messungen ergaben, dass die Lärmbelastigung am Fahrerohr meist über 90 dB(A), bei Motorkettensägen sogar über 100 dB(A) liegt. Siehe Tabelle 1.

b) Lärm in und um landwirtschaftlichen Gebäuden und deren Anlagen

Die Lärmpegel, denen die Bedienungsleute von feststehenden landwirtschaftlichen Maschinen und Anlagen ausgesetzt sind, erreichen ebenfalls Werte von über 90 dB(A). In landwirtschaftlichen Hofanlagen wird übermässiger Lärm vor allem durch Ventilatoren verursacht. Pneumatische Förderanlagen für Heu, Silofutter und Getreide entwickeln auch sehr starken Lärm. Da diese Förderanlagen in der Regel nur tagsüber und kurzzeitig mit grösseren Unterbrechungen arbeiten, sind diese Geräusche weniger belästigend. Das gleiche gilt für den in Schweineställen während der Fütterungszeit gemessenen Lärmpegel.

Hohe Lärmpegel zwischen 90 und 96 dB(A) wurden auch bei hofeigenen Hammermühlen und Futtermittel-Aufbereitungsanlagen festgestellt. Messungen in Grastrocknungsanlagen zur Trockengrünfutter-Herstellung ergaben Lärmpegel von 92 bis 97dB(A). Siehe Tabelle 1. Der Einsatz in Gras- und Getreidetrocknungsanlagen ist ausserdem mit langer Schicht- und Arbeitsperioden verbunden.

4. Lärmschutzmassnahmen

Den schädlichen Auswirkungen des Lärms lässt sich begegnen durch:

- Beseitigen oder Vermindern der Lärmquellen (aktive Abwehr)
- Vermindern der Schallausbreitung
- Persönlichen Gehörschutz (passive Abwehr, individueller Schutz)
- Zeitliche Beschränkung der Lärmausstrahlung und des Aufenthaltes im Lärm.

Jede wirksame Massnahme zur Lärmverminderung ist jedoch mit einem bestimmten technischen und oft beträchtlichen finanziellen Aufwand verbunden. Verschiedene Beispiele aus der Praxis zeigen, dass sich zum Beispiel ein Fahrzeug durch den Einbau lärm-mindernder Vorkehrungen bis zu 25% verteuern kann. Wo es nicht möglich ist, durch technische Massnahmen schädlichen Lärm genügend zu ver-

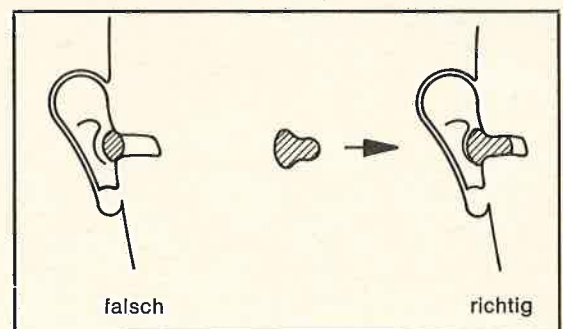


Abb. 4: Sitz von Gehörschutzwatte im Gehörgang. (Foto-SUVA)



Abb. 5: Gehörschutzkapseln mit Nackenbügel.
(Foto-SUVA)

mindern, bleibt deshalb nichts anderes übrig, als dessen Auswirkung auf das Gehör mit persönlichen Gehörschutzmitteln herabzusetzen, sei es mit

- Gehörschutzwatte oder Kunststoffpropfen (Abb. 4)
- Gehörschutzkapseln (Abb. 5)
- Schallisolierenden Schutzhelmen kombiniert mit Gehörschutzkapseln (z. B. bei Forstarbeiten).

Die Gehörschutzmittel haben die Aufgabe, den von aussen einfallenden Lärm für das Gehör so weit zu vermindern, dass die Schallwellen, die auf das Trommelfell auftreten, den Grenzwert für schädlichen Lärm nicht mehr überschreiten.

Gehörschutzwatte- oder Kunststoffpropfen vermögen Geräusche um zirka 20 dB zu verringern und sind bis zu einem Lärmpegel von 110 dB(A) zu empfehlen. Unterhalb dieses Lärmpegels findet sich auch der Hauptteil des auftretenden Lärms in der Landwirtschaft.

Gehörschutzkapseln haben eine höhere durchschnittliche Dämmung, nämlich um 30 dB. Sie können bis zu ca. 115–120 dB(A) verwendet werden. Bei Lärmpegeln von über 120 dB(A) sollte ein schallisolierender Schutzhelm kombiniert mit Gehörschutzkapseln benutzt werden.

5. Schluss

In unserer Untersuchung über Lärmquellen führten wir Messungen an landwirtschaftlichen Maschinen, Fahrzeugen und Anlagen durch. Dabei zeigte es sich, dass die Lärmbelastigung sehr oft über 90 dB(A), also über jenem Grenzwert liegt, bei dem mit bleibenden Hörschäden zu rechnen ist.

Es liegt im Interesse der Landwirte selber, beim Kauf neuer landwirtschaftlicher Maschinen, speziell von Traktoren, Motoren und Ventilatoren neben der Zweckmässigkeit und Wirtschaftlichkeit auf genügende Schalldämmung zu achten. Wo dies nicht möglich ist, soll die Lärmeinwirkung durch persönliche Gehörschutzmittel (Watte, Abkapseln etc.) verringert werden.

Allfällige Anfragen über das behandelte Thema sowie über andere landtechnische Probleme sind nicht an die FAT bzw. deren Mitarbeiter, sondern an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten.

- | | |
|-----------|---|
| ZH | Schwarzer Otto, 052 / 25 31 21, 8408 Wülflingen |
| ZH | Schmid Viktor, 01 / 77 02 48, 8620 Wetzikon |
| BE | Mumenthaler Rudolf, 033 / 57 11 16, 3752 Wimmis |
| BE | Schenker Walter, 031 / 57 31 41, 3052 Zollikofen |
| BE | Herrenschwand Willy, 032 / 83 12 35, 3232 Ins |
| LU | Rüttimann Xaver, 045 / 6 18 33, 6130 Willisau |
| LU | Widmer Norbert, 041 / 88 20 22, 6276 Hohenrain |
| UR | Zurfluh Hans, 044 / 2 15 36, 6468 Attinghausen |
| SZ | Fuchs Albin, 055 / 48 33 45, 8808 Pfäffikon |
| OW | Gander Gottlieb, 041 / 96 14 40, 6055 Alpnach |
| NW | Lussi Josef, 041 / 61 14 26, 6370 Oberdorf |
| GL | Jenny Jost, 058 / 61 13 59, 8750 Glarus |
| ZG | Müller Alfons, landw. Schule Schluechthof,
042 / 36 46 46, 6330 Cham |
| FR | Lippuner André, 037 - 9 14 68, 7125 Grangeneuve |
| BL | Wüthrich Samuel, 061 / 96 15 29, 4418 Reigoldzwil |
| SH | Seiler Bernhard, 053 / 2 33 21, 8212 Neuhausen |
| AR | Ernst Alfred, 071 / 33 34 90, 9053 Teufen |
| SG | Eggenberger Johannes, 071 / 44 29 38, 9425 Thal |
| SG | Haltiner Ulrich, 071 / 44 17 81, 9424 Rheineck |
| SG | Pfister Th., 071 / 83 16 70, 9230 Flawil |
| GR | Stoffel Werner, 081 / 81 17 39, 7430 Thusis |
| AG | Müri Paul, landw. Schule Liebegg, 064 / 31 15 53,
5722 Gränichen |
| TG | Monhart Viktor, 072 / 6 22 35, 8268 Arenenberg. |
- Schweiz. Zentralstelle SVBL Küsnacht, Maschinenberatung,
Telefon 01 - 90 56 81, 8703 Erlenbach.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 24.-, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520. In beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.