

Aspekte zur Designentwicklung von Bodenbearbeitungsgeräten am Beispiel von Pflügen

Dipl.-Formgestalter A. Schubert, KDT, VEB Bodenbearbeitungsgeräte „Karl Marx“ Leipzig

Einleitung

Die Formgestalterkollektive des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen bemühen sich seit über einem Jahrzehnt gemeinsam mit den Konstruktionseinrichtungen, progressive Mechanisierungsmittel für die Landwirtschaft zu entwerfen. Sie sind der Auffassung, daß der wissenschaftlich-technische Höchststand eng mit dem kulturellen Niveau verbunden ist. Die Ergebnisse von wissenschaftlich-technischer Arbeit sollen nicht nur technisch funktionieren, sondern auch die bestmöglichen funktionellen und ästhetischen Arbeitsbedingungen schaffen. Dabei geht es um die Einheit von Form und Inhalt in einer möglichst optimalen Beziehung Mensch-Maschine-Umwelt. Nachfolgend werden anhand der Entwicklung des Pflugbaues sowie einiger weiterer Bodenbearbeitungsgeräte einige gestalterische Entwicklungstendenzen dargestellt.

Der Prozeß der Bodenbearbeitung und seine Auswirkungen auf die Gestaltung von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten

Der Prozeß der Bodenbearbeitung stellt eine sich stetig wiederholende Folge gleicher Arbeitsvorgänge über eine bestimmte Arbeitsbreite dar. Die Staffelung notwendiger Arbeitsschritte sowie ihre Wiederholbarkeit sind vom dafür zur Verfügung stehenden Energieangebot und vom Grad der technischen Gestaltung der Arbeitswerkzeuge bzw. Werkzeugsektionen und deren Kombinationen abhängig. Daraus ergibt sich eine den landwirtschaftlichen Geräten eigene Struktur, die einen hohen additiven Charakter trägt. Fehler und gute Lösungen in der formalen Ausbildung der Details wiederholen sich rhythmisch und können die Einheit von Form und Funktion und damit den Infor-

mationsgrad des Geräts zum Bediener beeinträchtigen. Eine trotz falscher Formgebilde erreichte Einheitlichkeit kann zu Fehlinterpretationen führen und die tatsächliche funktionelle Struktur verschleiern.

Bei der Gestaltung von Bodenbearbeitungsgeräten ist wichtig, daß Funktion und Formgebung der Details eine Einheit bilden. Eine klare Gliederung der Funktionsbereiche führt zwangsläufig zu einer größeren Überschaubarkeit und damit zu einer besseren Bewältigung der Arbeitsaufgabe durch den Menschen. Die Gestaltung kann dabei sehr variabel sein und zu den verschiedensten Strukturen führen. Ein klassisches Beispiel des Zusammenhangs zwischen Funktion und Struktur sind die im Bild 1 dargestellten Ackereggen aus einem Katalog der Zentral-Ankaufstelle für landwirtschaftliche Geräte und Maschinen Halle aus dem Jahr 1932. Durch die variable formale Durchbildung der Eggenfelder entstehen die unterschiedlichsten Rasterungen, obwohl immer das gleiche Bearbeitungsprinzip zugrunde liegt. Diese Vielfalt – so darf unterstellt werden – ist sicherlich nicht von gestalterischen Erwägungen geprägt worden, sondern entstand auch aus Gründen eines rationalen Materialeinsatzes und einer einfachen Herstellungstechnologie der Ackereggen. Damit wird ein weiterer wesentlicher Aspekt des modernen Designs im Landmaschinenbau angesprochen. Gut durchdachte ingenieurtechnische sowie technologische Lösungen und ein geschickter Materialeinsatz können ebenso bestimmend für die formale Interpretation der funktionellen Zusammenhänge sein. Der Formgestalter sollte hier mit viel Fingerspitzengefühl arbeiten und ein echter Partner für Konstruktion und Technologie sein. In der Entwicklung des Pflugbaues werden die o. g. Aspekte deutlich.

Die Entwicklung des Pflugbaues und die damit verbundene Designentwicklung

Im Bild 2 sind verschiedene Pflüge aus der Zeit um 1800 dargestellt. Dominierend war der Hakenpflug, der als Deichselpflug ausgebildet auf dem Joch lag. In anderen Gebieten benutzte man den Karrenpflug, bei dem das Holzgrindel auf einem niedrigen Vorderkarren lag. Damit schonte man die Zugtiere, die nicht mehr dem Druck des Jochs ausgesetzt waren. Ferner gab es hölzerne Schwingpflüge mit eisernem Schar und Streichbrett.

Diese Pflüge waren reine Handwerksleistungen und unterlagen keiner gestalterischen Beeinflussung. Haltbarkeit und Spezifik des Materialeinsatzes bestimmten die Form. Einen Bedienkomfort im heutigen Sinn gab es nicht, oder er fand sich nur sehr spärlich in der Ausgestaltung der Griffholme. Andeutungsweise und z. T. falsch eingesetzte Schmuckelemente, wie das Abschrägen von Holzkanten (s. a. Bild 2, Schwingpflug), konnten nicht über eine formale Plumpheit hin-

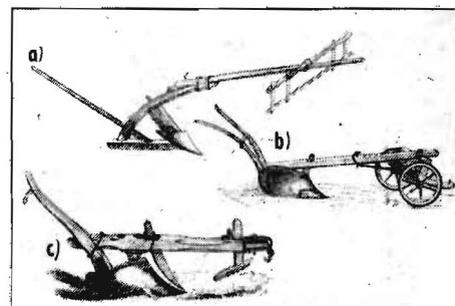
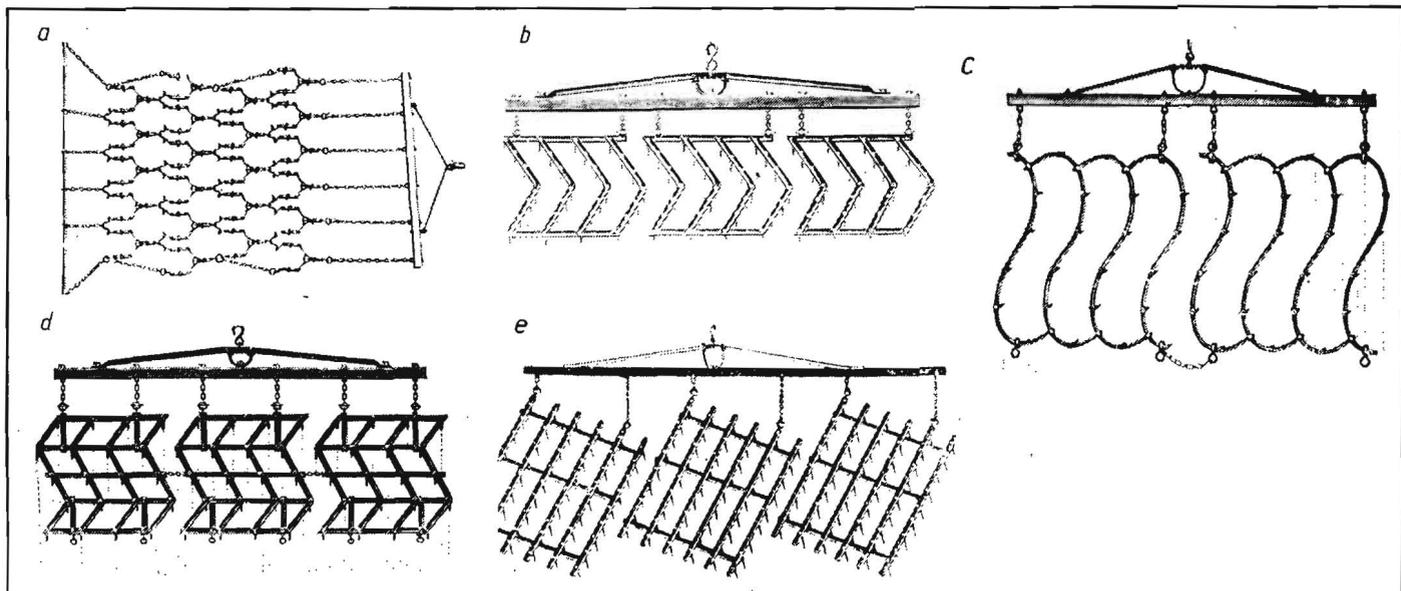


Bild 2. Um 1800 gefertigte Pflüge; a) Mecklenburger Ochsenhakenpflug, b) Deutscher Karrenpflug, c) Schwingpflug nach englischem Muster

Bild 1. Beispiel von Funktion und Struktur an Ackereggen;

- a) „Lipsia“ = Wiesenegge LA3, b) „Lipsia“-Feinegge F3, c) „Lipsia“-S-Ackeregge S11, d) „Lipsia“-Ackeregge Z5, e) „Töpfer“-Hederich- und Unkrautegge H3



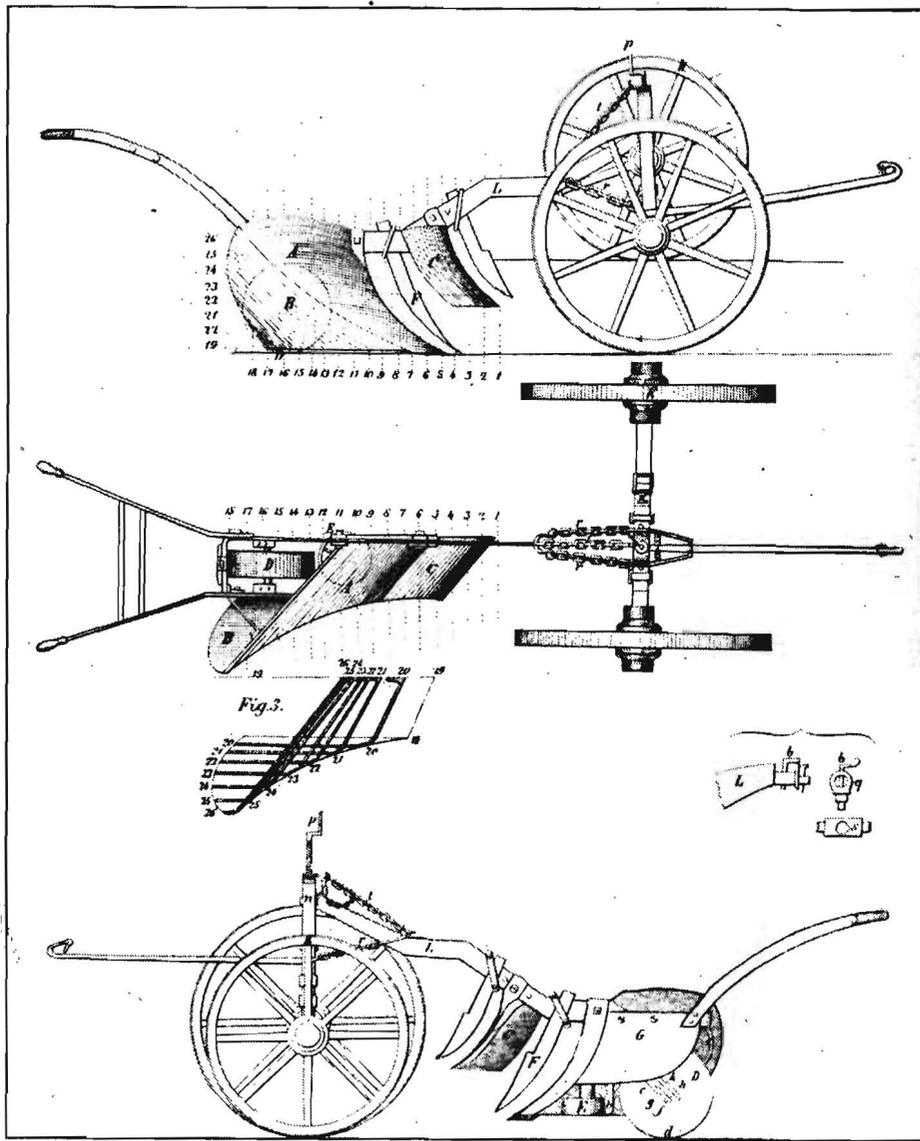


Bild 3. Löbener Pflug von Rudolph Sack aus dem Jahr 1850

wegtäuschen. Ein entscheidender technischer Fortschritt wurde im Jahr 1850 mit der Entwicklung des ersten deutschen eisernen Pfluges (Bild 3) durch Rudolph Sack vollzogen. Dazu wurde die Form des Karrenpfluges genutzt, aber der gesamte Hinterpflug bestand aus Eisen, und auch am Vorderwagen waren lediglich die Räder noch aus Holz gefertigt. Das Grindel hatte Doppelketten, die zur Selbstführung des Pfluges dienten. Der Tiefgang des Pfluges wurde mit einer Spindel eingestellt, die aber den haptischen Anforderungen nicht entsprach. Der Kurvenverlauf der Pflugkörper wurde bis in das Detail festgelegt. Je ein waagrecht und senkrecht gestelltes Gußrad wandelten die gleitende Reibung an Furchenwand und -sohle in eine rollende Bewegung um, um Zugkraft

zu sparen. Das Prinzip wird auch heute noch in abgewandelter Form in der Ausgestaltung der Hinterräder angewendet. Das nun völlig veränderte Erscheinungsbild der Pflüge dokumentierte sich optisch in einem nahezu ausgewogenen Verhältnis zwischen tragenden Funktionselementen und Arbeitswerkzeugen. Auch der haptischen Gestaltung der Griffelemente und der Bedienfunktionen wurde die entsprechende Aufmerksamkeit gewidmet. Dieser Trend hielt bis zum Beginn der 50er Jahre dieses Jahrhunderts an. Erstmals wurden auch multifunktionale Elemente eingeführt. So wurde z. B. ein Sitzpflug mit Maissäeinrichtung konzipiert (Bild 4). Die Bilder 5 und 6 zeigen sehr anschaulich, wie gekonnt die Grindel sowie Zusatzfunktionen ausgeführt wurden. Die

Bild 5. Zweischarpflug ZB 12

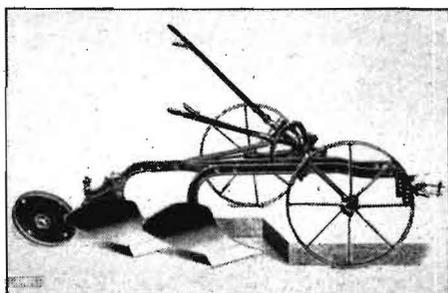


Bild 6. Zweischarpflug ZB 12 als Dreischarpflug

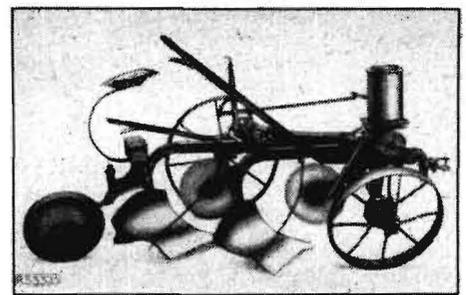
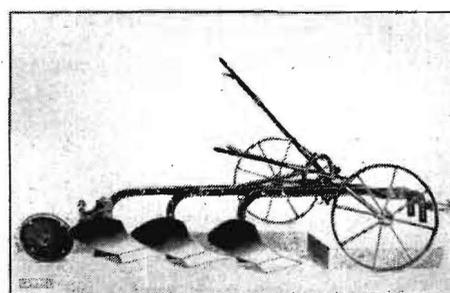


Bild 4. Sitzpflug mit Maissäeinrichtung

Gestaltung der Gußteile zeugte von einem guten Empfinden der Konstrukteure für Produktästhetik. Überflüssige Details wurden vermieden. Die Wirkung der Pflugstruktur auf den Betrachter lag in einer hohen Begreifbarkeit der Funktion und des damit verbundenen Kräfteverlaufs.

Das Bestreben, den Bedienkomfort auf mechanischem Wege zu verbessern, hat eine natürliche, durch den Greifbereich des Menschen bedingte Grenze. Die Überbrückung vom Kraftangriffspunkt zum Benutzer wurde durch Stellhebel realisiert, die man in der Folgezeit, bedingt durch mehr Funktionen, so zahlreich anordnete, daß sie den Gesamtaufbau des jeweiligen Pfluges störten (Bild 7). Die Folge waren ein Verlust an Information und nicht zuletzt höhere Anforderungen an den Bediener. Klare Konturenverläufe waren nur sehr schwer ablesbar, und diese Geräte wurden in der Folgezeit immer weniger verkauft.

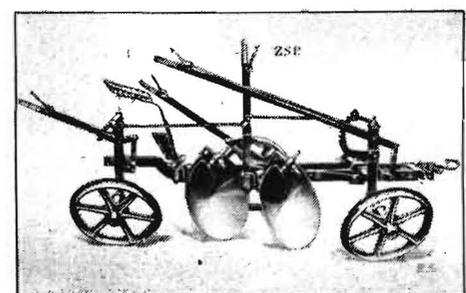
Ständig wurde auch an der weiteren Vervollkommnung bestehender Pflugsysteme gearbeitet. So konnte z. B. die Fa. Rudolph Sack im Jahr 1880 26 verschiedene Kombinationen eines Universalpfluges nachweisen (Bild 8). Damit sollte eine rationelle Fertigung angestrebt werden. Der gestalterische Wert solcher Kombinationen lag in einer höchstmöglichen Einheitlichkeit des Gestaltbildes aller Varianten. Eine rein technische Leistung war z. B. der im Bild 9 vorgestellte Motorpflug. Er verdeutlicht den Trend, daß Bedienfunktionen und Hebel die eigentliche Pflugstruktur überdecken.

Die Herausbildung des Designs im Pflugbau nach 1945

Der Pflugbau nach 1945 brachte in der Anfangszeit keine nennenswerten Fortschritte. Die Grundlage bildeten im wesentlichen die Geräte der Vorkriegsproduktion.

Mit der Schaffung sozialistischer Verhältnisse in der Landwirtschaft begann auch eine neue Etappe in der Entwicklung landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen, die den Erfordernissen der Produktionsverfahren in den LPG und VEG angepaßt waren. Durch die Einführung leistungsfähiger Traktoren

Bild 7. Zweischarpflug ZSP



konnte die energetische Basis weiter verbessert werden. So war es möglich, Pflüge mit größeren Arbeitsbreiten zu bauen. Die bisher üblichen Vollrahmen wurden diesem Entwicklungstrend nicht mehr gerecht, da das Masse-Leistung-Verhältnis ungünstig wurde. Auch durch die Zusammenstellung verschiedener Werkzeugkombinationen wurde eine qualitativ bessere Bodenbearbeitung erreicht. Das zwang dazu, neue Formen der Bedienung und Handhabbarkeit zu finden. Der Einsatz der Hydraulik löste die mechanische Bedienung weitgehend ab. Die damit verbundenen höheren Anforderungen an die Konstruktion zwangen zur Arbeitsteilung im Entwicklungsprozeß, um die technischen und technologischen Probleme bewältigen zu können. Diese Auffächerung der am Entwicklungsprozeß beteiligten Disziplinen hatte zwangsläufig auch Mängel in der konstruktiven und gestalterischen Durchbildung zur Folge.

Neue Werkstoffe und rationellere Technologien brachten einen formalen Wandel im Gestalterscheinungsbild der Pflüge. Dem Einsatz von Stahlleichtbauprofilen folgte eine völlig veränderte Schweißtechnologie. Mit der Bewältigung größerer Arbeitsbreiten wurden die Rahmenkonstruktionen aufwendiger (Bild 10), so daß die gestaltbildenden Elemente – Arbeitswerkzeuge und deren Zuordnung zum tragenden System – verdrängt wurden. In der effektiven und sinnvollen Ordnung der Bauteile untereinander ergaben sich erhebliche Mängel. Diese wurden in unkontrollierten, z. T. technologisch bedingten Konturenverläufen der Details deutlich.

Mit der Bildung von Gestaltergruppen im VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen war eine notwendige Voraussetzung für eine Neuentwicklung im Pflugbau gegeben. Ziel der Gestaltung ist es, eine der Funktion entsprechende Gesamterscheinung zu formulieren. Vor allem die ergonomischen und technischen Sachverhalte, wie Möglichkeiten der Montage, Demontage, Austauschbarkeit, Reinigung und Wartung, waren ästhetisch zu interpretieren. Ein entscheidender Durchbruch wurde hier mit der Entwicklung des als Gelenkpflug konzipierten Aufsattelbeetpfluges B550 erreicht (Bild 10, unten). Arbeitswerkzeuge, Grindelkonstruktionen sowie Rahmen stehen in einem optisch ausgewogenen Verhältnis zueinander. Funktional gleiche oder gleichartige Baugruppen sind formal gleich gestaltet. Die Grindel – als multifunktionale Träger ausgebildet – entsprechen in ihrer ästhetischen Interpretation dem Kraftverlauf. Durch klare funktionelle und gestalterische Beziehungen der Baugruppen zueinander wird ein additiver Gesamt-

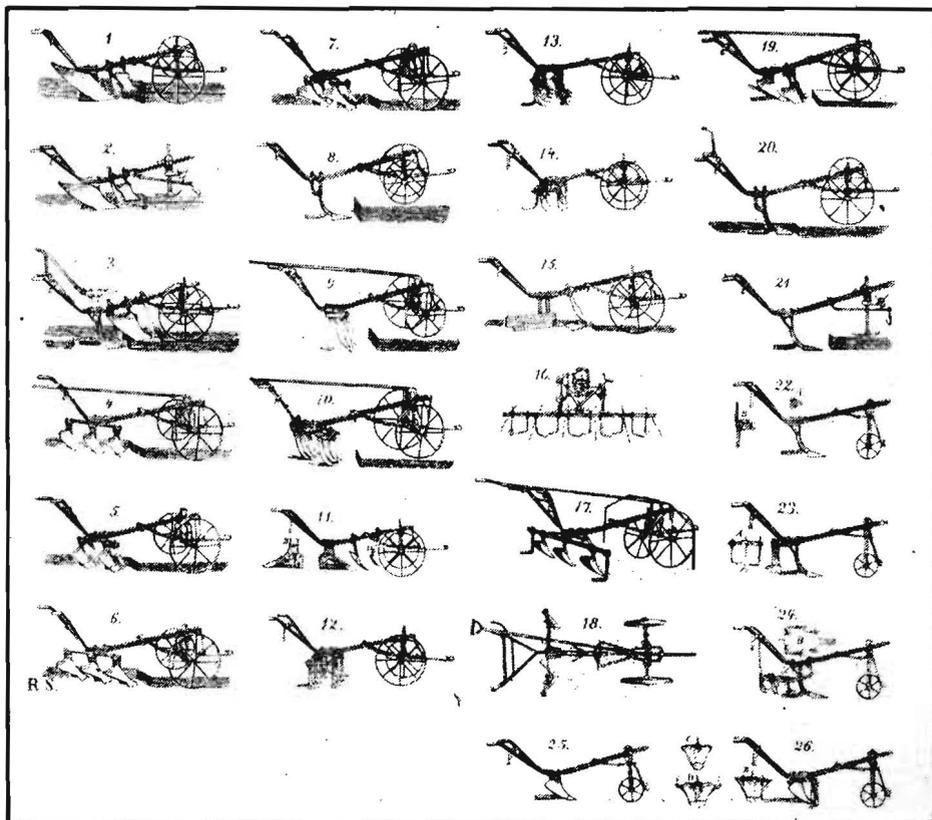


Bild 8. Kombinationsmöglichkeiten des Universalpfluges

charakter erzielt. Die Standzeiten des Pfluges werden durch geschickten Einsatz von Gußteilen und hochfesten Stahlteilen unterstützt. Der Bedienkomfort entspricht den Anforderungen an moderne landwirtschaftliche Geräte.

Auch zukünftig werden die Formgestalter an der Entwicklung landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen beteiligt sein. Die Gestaltung von Pflügen wird zweckorientiert und kompromißlos unmodisch sein. Durch diese Prämisse ergeben sich fast von allein Modelle von hoher Sparsamkeit der Mittel, die auf

eine ästhetische Beherrschung der Funktion hinarbeiten. Dies ist in der Beziehung Mensch – Maschine unbedingt nötig. Die Minimierung der Gesamtform entsprechend dem Kraftverlauf und der Funktion ist anzustreben. Die sich daraus ergebenden Anforderungen an neue Werkstoffe, neue technische und technologische Lösungen und verbesserte Wirkprinzipie sind eine echte Zielsetzung des Designs in Verbindung mit den anderen Fachdisziplinen für die Zukunft. Dazu sollten auch die Erfahrungen vorangegangener Generationen genutzt werden.

A5223

Bild 10 ► Entwicklung der Rahmenkonstruktion an Pflügen

Bild 9 Motorpflug CZ12Mo

