

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 47 (1985)
Heft: 11

Artikel: Elektromotoren
Autor: Boni, R. De
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081585>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

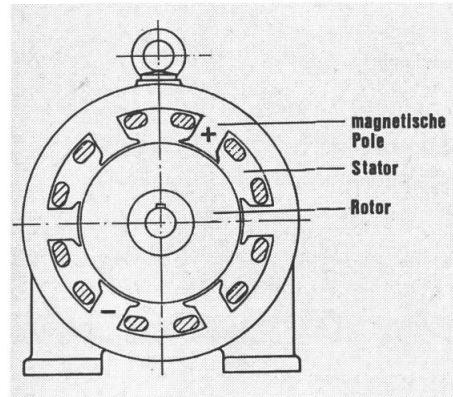
Elektromotoren

R. De Boni, Elektriker-Ausbildungszentrum Effretikon

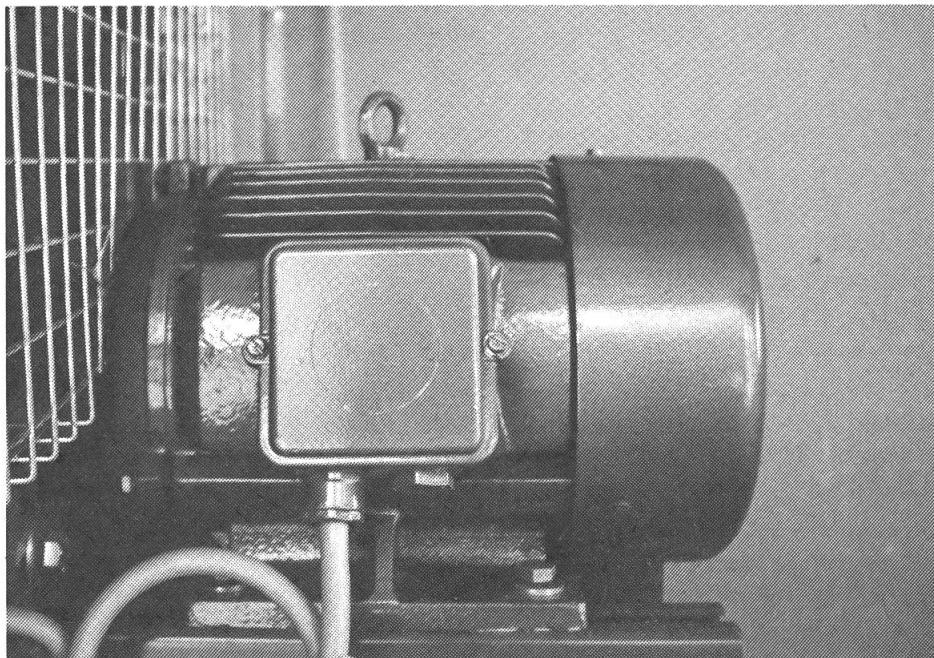
Elektromotoren als Antriebsmittel sind in vielen Grössen auch in der Landwirtschaft verbreitet und geschätzt. Fast alle Antriebsprobleme lassen sich mit den geeigneten Mitteln lösen. Im Aufbau problemlos, ergeben sich im Betrieb und vor allem beim Anschluss Probleme, vor allem da, wo die elektrischen Installationen zu schwach oder mangelhaft sind.

Aufbau und Wirkungsweise

Im Elektromotor wird die elektrische Energie in mechanische Energie umgewandelt. Dabei wird die magnetische Wirkung auf stromdurchflossene Leiter ausgenützt. Der heute am meiste eingesetzte Elektromotor ist der **Drehstrom-Asynchron-Motor mit Kurzschlussanker**.

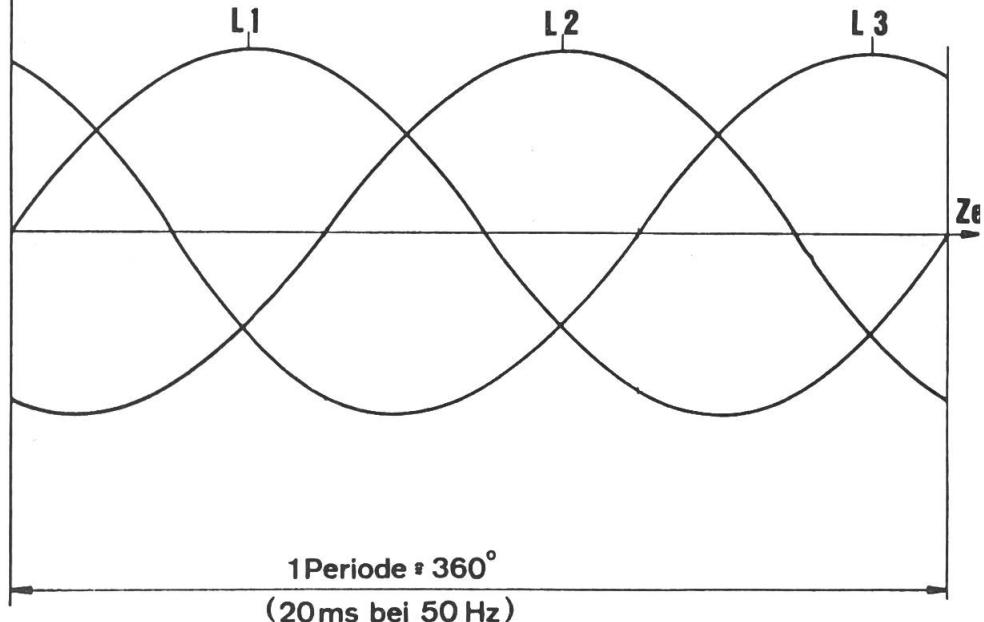


1 Drehstrommotor. Durch den Anschluss an die 3 Polleiter erzeugen die magnetischen Pole ein Drehfeld, das den Rotor dreht.



3 Drehstrommotor als Antrieb für ein Heubelüftungsgebläse.

Spannung

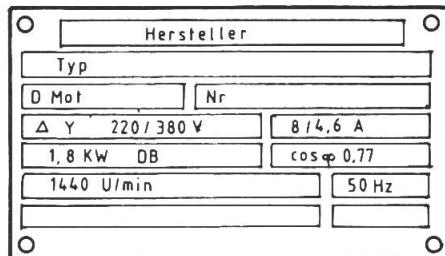


2 Die 3-Polleiter erreichen zu unterschiedlichen Zeiten ihre höchste Spannung. Die angeschlossenen Magnetfelder nehmen ebenfalls zeitlich aufeinanderfolgend zu und ab, es entsteht ein drehendes Feld.

Die Motoren bestehen im wesentlichen aus dem **Stator** (fester Teil) mit den Wicklungen und dem **Rotor** (drehender Teil) mit der Antriebswelle. Im Stator sind Blechpakete, wie sie für hochwertige Elektromagnete verwendet werden. In Nuten werden die Wicklungen eingelegt, die beim Anschluss das Drehfeld erzeugen (Abb. 1). Auch der Rotor besteht aus einem Blechpaket mit Nuten. Hier bedarf es keiner Wicklung. Die Nuten werden mit Aluminium ausgegossen. Dadurch wird die Herstellung einfach, der Motor robust. Beim Drehstrommotor wird die Drehzahl durch das **Drehfeld** der 3 Polleiter L1, L2 und L3 bestimmt. Sind die angeschlossenen Wicklungen im Kreis angeordnet, dreht sich das von ihnen aufgebaute Magnetfeld (s. Abb. 2). Daher entstand auch der Name «Drehstrom». Die Wicklungen sind um den ganzen Umfang angeordnet, das Feld macht während einer Periode eine Umdrehung, bei unserer Netzfrequenz von 50 Hertz (Hz) also 50 Umdrehungen in der Sekunde = 3000 Umdrehungen in der Minute. Sind mehr Wicklungspole vorhanden, der Motor also grösser, so reduziert sich die Drehzahl. Der Rotor will natürlich dem jeweiligen Magnetfeld folgen, er bleibt aber bei Belastung immer dahinter zurück, er läuft asynchron und entwickelt dabei das Drehmoment, die Kraft. Die Drehzahl entspricht dann derjenigen auf dem Datenschild.

Anschluss und Motorenschutz

Nur der konzessionierte Fachmann ist berechtigt Installatio-



4 Motorenschild.

Typ: Normmotoren lassen sich in der Regel durch einen Motor des gleichen Typs irgendeines Herstellers austauschen.

△-Schaltung 220 Volt (Dreieckschaltung). Die Spannung liegt bei dieser Schaltung direkt an der Wicklung. In unserem Netz wird dieser Anschluss für die Schaltung an das Einphasennetz mit Kondensator gebraucht. Ein Drehstromnetz 220 V ist nicht vorhanden. (Bilder a/b).

Y-Schaltung 380 Volt (Sternschaltung). Die gleichen Wicklungen sind so geschaltet, dass sie an 380 Volt angeschlossen werden können. Diese Schaltung ist im 380 Volt Netz für diesen Motor richtig. (Bild c).

Die Schaltungen lassen sich an der Anschlussklemme durch Ändern der Brücken durchführen.

Dieser Motor eignet sich nicht für Y-△-Schaltung. Dafür muss die △-Schaltung für 380 V ausgelegt sein.

Strom (Ampere): bei 220 V = 8 A bei 380 V = 4,6 A.

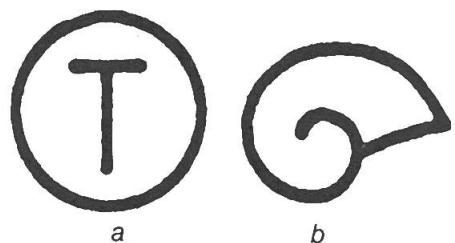
kW (Kilowatt): Nennleistung des Motors an der Welle. Die aufgenommene Leistung ist grösser.

DB (Dauerbetrieb): Fehlt die Angabe auf dem Motor so ist er für Dauerbetrieb ausgelegt. Bei häufigem Schalten wird der Motor mehr belastet. Weitere Betriebsarten sind KB (kurzzeitiger Nennbetrieb) AB (aussetzender Nennbetrieb).

$\cos \varphi$: Elektrischer Leistungsfaktor.

nen auszuführen. Die für den Motor gültigen Werte sind dem Datenschild zu entnehmen (s. Abb. 4). Der Anschluss erfolgt mit Drehstrom, den 3 Polleitern 3 × 380 Volt und dem Schutzleiter. Die **Drehrichtung** ändert beim Wechsel von 2 Polleitern. Kleinere Motoren können durch die Zuschaltung eines Kondensators an das 2 polige 220 Volt Netz angeschlossen werden, sie dürfen aber nur leicht anlaufen. Im Betrieb entwickeln sie nicht das volle Drehmoment. Motoren sind gegen Überlastung, Blockieren oder Ausfall eines Polleiters und somit **Überhitzung** zu schützen. Diese Aufgabe erfüllt der **Motorenschutzschalter** oder der thermische Auslöser des Motorschutzes. Die auf den genauen Motorenstrom eingestellten Auslöser schalten bei Überlastung und dem damit verbundenem Stromanstieg aus. Das Verstellen der Auslöser hebt die Schutzwirkung auf.

Die vorgeschaltete **Sicherung** schützt nur die Leitung. Sie muss so gross sein, dass sie beim Anlaufen des Motoren nicht anspricht. Träge Sicherungen (Abb. 5) sind dafür geeignet, da sie eine kleine Überlastung, wie sie beim Anlauf vor kommt, ertragen. Bei Kurzschluss lösen sie unverzögert aus.



5 Kennzeichnung von trägen und flinken Sicherungen:

- a) alte Bezeichnung
- b) neue Bezeichnung

Verhalten im Anlauf

Probleme gibt vor allem der grosse **Anlaufstrom** der Kurzschlussanker-Motoren. Er beträgt bei Direktanlauf ca. das 6-fache des Nennstromes. Blockierte oder ungängige Maschinenteile verlängern die Anlaufzeit und lösen die vorgesetzten Schutzorgane aus, ohne dass der elektrische Teil einen Schaden aufweist. Der grosse Anlaufstrom ist auch der Grund, dass viele hauptsächlich alte Leitungsnetze verstärkt werden müssen, was mit hohen Kosten verbunden ist.

Die energieliefernden Werke schreiben vor, bis zu welcher Leistung ein Motor im **Direktanlauf** geschaltet werden darf. Die Grenze liegt meistens bei 3 kW. Damit werden Rückwirkungen auf das Stromnetz vermieden. Für grosse Motoren besteht die Möglichkeit mit **λ - Δ -Anlauf** den Anlaufstrom auf ungefähr das Doppelte des Nennstroms zu reduzieren. Die Wicklung erhält in der 1. Schaltstellung (λ) eine zu kleine Spannung, dafür bleibt

der Anlaufstrom gering, das Drehmoment beträgt aber auch nur $\frac{1}{3}$ des Nenndrehmomentes. Nach dem Umschalten in die Stellung Δ erhält der Motor die volle Spannung und seine volle Leistung steht zur Verfügung.

Folgende Voraussetzungen sind für einen störungsfreien λ - Δ -Anlauf wichtig:

- Es eignen sich nur Motoren mit Spannung 380 Volt Δ
- Ein leichter Anlauf muss gewährleistet sein.
- Der Anlassvorgang muss bis zum Erreichen der Betriebszahl dauern. Erfolgt die Umschaltung zu früh, so wird die Stromreduktion nicht erreicht (s. Abb. 6).

Andere Anlaufarten sind möglich, sie erfordern aber spezielle Motoren und Steuereinrichtungen und sind deshalb aufwendiger. Die häufigsten Fehlerquellen beim Anlassen sind:

- Motor wird nur kurzzeitig auf λ geschaltet, der hohe Anlaufstrom kann die Sicherungen zum Ansprechen bringen

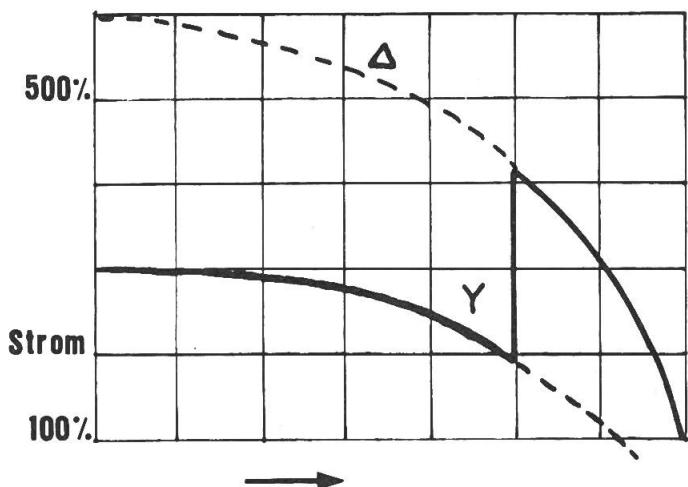
oder die Schaltgeräte beschädigen.

- Durch verspannte Keilriemen, schlecht laufende Getriebe oder beschädigte Lagerteile genügt die Kraft zum Erreichen der Drehzahl im Anlauf nicht, der Motor wird direkt an das Netz gelegt, die Sicherungen sprechen an.
- Moderne Schalter besitzen nur eine Ein-Aus-Stellung. Die Umschaltung erfolgt durch das eingebaute Uhrwerk. Dieses muss so eingestellt sein, dass erst nach dem Hochlaufen umgeschaltet wird.

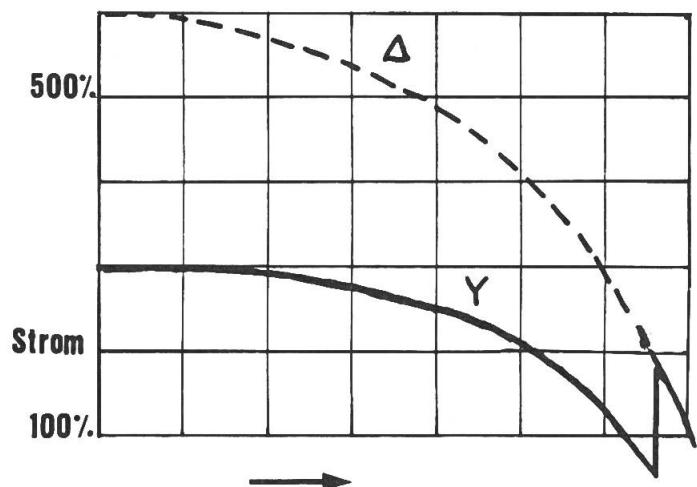
Betrieb und Wartung

Die Motoren sollen im Betrieb vibrationsfrei laufen. Dauernde **Vibrationen** schaden der Wicklung und den Lagern. Der Motor wird im Betrieb erwärmt, bei aussenventilierten Motoren mit Kühlrippen (s. Abb. 7) kann die **Gehäusetemperatur** 50–60° C betragen. Als Faustregel gilt:

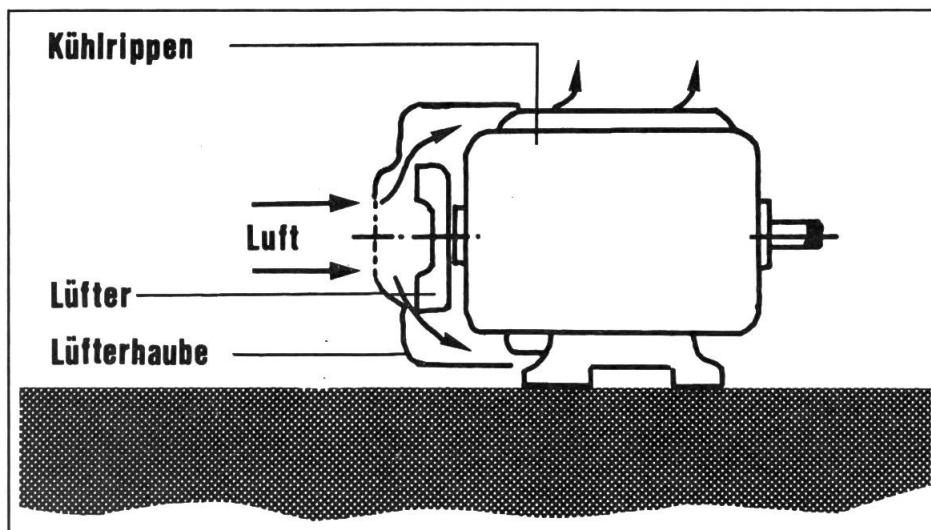
6 Anlauf mit λ - Δ -Schaltung.



a) falscher Anlauf: Die Umschaltung erfolgt zu früh, ein hoher Stromstoss ist die Folge.



b) Richtiger Anlauf.



7 Aussenventilierter Motor.

Solange die Hand auf das Gehäuse aufgelegt werden kann, ist die Wicklung durch die Erwärmung nicht gefährdet. Je nach Verhältnissen ist der Motor im Stillstand zu reinigen. Hauptsächlich sind die Kühlluftwege von Staub, **Schmutz** und Fremdkörpern zu reinigen. Es ist zu

vermeiden, dass Staub in die Lager gelangt. Die meisten Motoren besitzen eine Dauerfettfüllung, die bis zu 10'000 Betriebsstunden reicht.

Hohe Feuchtigkeit oder Wasser- eintritt muss bei langen Betriebspausen vermieden werden.

Schalter, Stecker und Leitungen sind in gutem Zustand zu halten, sonst setzen sie aus wenn Hochbetrieb herrscht.

Eine Störung kann sich zeigen durch:

- Nichtanlaufen
- Abnormales Geräusch
- Verminderte Drehzahl
- Auslösen von Schutzeinrichtungen
- Erwärmung (Geruch)

Störungen bei Elektromotoren

Ursachen	Behebung
Überlastung oder Blockierung	Belastung vermindern Maschine kontrollieren
Mech. Defekt an Lager, Deformation	Motorersatz durch Maschinen- Lieferanten oder Elektromotoren – Fachmann
Elektr. Fehler: Wicklungsunter- bruch, Erdschluss, Kurz- schluss	Feststellung und Ausmessung durch Elektriker
Installationsfehler: Unterbruch oder schlechter Kontakt in Zu- leitung, Apparaten oder An- schluss	Kontrolle durch Elektriker, Er- satz oder Reparatur der Instal- lationsteile

Schweizer Landtechnik

Herausgeber:

Schweizerischer Verband
für Landtechnik (SVLT),
Dir. Werner Bühler

Redaktion

Peter Brügger

Adresse:

Postfach 53, 5223 Rümligen,
Telefon 056-412022

Inseratenverwaltung:

Hofmann Annoncen AG,
Postfach 229, 8021 Zürich,
Telefon 01-2077391

Druck:

Schill & Cie. AG, 6002 Luzern

Abdruck – auch auszugsweise –
nur mit schriftlicher Bewilligung
der Redaktion

Erscheinungsweise:

15 Mal jährlich

Abonnementspreise:

Inland: jährlich Fr. 28.–
SVLT-Mitglieder gratis.
Ausland auf Anfrage.

**Nr. 12/85 erscheint
am 26. September 1985**

**Inseratenannahmeschluss:
9. September 1985**