

Merkblatt Fahrzeugantriebe

Dr. Wolfgang Baierl, 25.08.2022



Wesentliche Aufgabe des Betriebsleiters einer Parkbahn ist u.a. eine Überprüfung der eingesetzten Fahrzeuge unter Sicherheits-Aspekten. Neben einer funktionstüchtigen Bremse, deren Funktion im Betrieb sehr leicht getestet werden kann, spielt auch die installierte Antriebsanlage eine wichtige Rolle im Hinblick auf die Betriebssicherheit. Das Augenmerk gilt nicht nur spezifischen Gefährdungen, die von Stromquellen, Flüssigtriebstoffen, Rückständen der Kohlefeuerung oder unter hohem Druck arbeitenden Dampfkesseln ausgehen, sondern auch schlicht und einfach der Zuverlässigkeit und Funktionstüchtigkeit der gesamten Traktionseinheit. Ein ungeplant auf der Strecke liegenbleibender Zug, möglicherweise in einem unübersichtlichen Bereich, kann sehr leicht einen Auffahrunfall verursachen. Als kleiner Leitfaden für die technikbezogene Kontrollfunktion des eingesetzten Betriebsleiters sollen folgende Ausführungen dienen. Für das Verständnis muß man nicht über die Ausbildung eines TÜV-Ingenieurs verfügen!

1. Akku- elektrische Antriebe

...verfügen über einen Batterie- und einen Motorstromkreis, die Betriebsspannungen sind mit 12 bis 36 Volt bei Berührung für den Menschen ungefährlich. Im Hinblick auf Ausfallsicherheit und Vermeidung von Kurzschlüssen ist trotzdem auf vollständige, permanente Abdeckung der stromführenden Metallteile zu achten. Kommt es zu einem Kurzschluß, besteht grundsätzlich Brandgefahr, denn auch bei den vorliegenden, relativ niedrigen Spannungen sorgen hohe Ströme für gigantischen Ladungstransport! Der Einbau passender Schmelzsicherungen, zweckmäßigerweise im Bereich der Batterieschleife, ist deshalb unbedingt zu fordern!

2. Verbrennungsmotoren

...werden, wie der Name schon andeutet, im Betrieb sehr heiß. Zylinder und insbesondere Auspuffteile sollten gut gegen Berührung durch Personen abgesichert sein. Sorgfältige Installation ist gefordert im Bereich der Kraftstoffbevorratung und im Hinblick auf eine Vermeidung von Ölaustritt, evtl. auch aus einem vorhandenen Hydraulikgetriebe. Es geht hier nicht nur um die Brandgefahr, sondern auch um drohende Umweltschäden, die einen teuren Schadensfall für den Verein darstellen können! Bereithaltung von Feuerlöschern und Bindemittel ist zu empfehlen!

3. Generatorantrieb

...bringt zusätzlich zur Hitze-, Treibstoff- und Schmiermittelproblematik noch eine theoretische Gefährdung durch Haushaltsspannungen zwischen 120 und 380 Volt ins Spiel! In der Praxis ist diese jedoch ausgeschlossen, wenn die geforderten, herstellerseitigen Sicherheitsgarantien nicht außer Kraft gesetzt werden. Sprich: wenn eine ununterbrochene Kette sog. „schutzisolierter“ Geräte mit CE- Prüfzeichen (Generator-Regler-Werkzeugmaschine) verbaut wird! Eine Erdung ist nicht erforderlich. Wie im Haushalt üblich, kann die Absicherung mit Automaten, evtl. auch mit einer zusätzlichen Fehlerstrom-Detektion (FI- Schutzschalter) erfolgen.

4. Drehstromantrieb

...ist eine Variante der generatorgestützten Energieversorgung mit höchsten Ansprüchen an die elektrotechnische Qualifikation des Erbauers. Ein geprüfter Fachmann ist zur Abnahme der Installation unentbehrlich! Zum Verständnis der grundsätzlichen Probleme hier eine kurze Darstellung des Prinzips: Die aus dem Generator gespeiste Umrichter-einheit liefert einen vor Ort künstlich, mit elektronischen Mitteln geformten, dreiphasigen Drehstrom. Dieser kann über ein Bedienelement in Frequenz und Spannung moderiert werden, zur feinfühlig geregelten Speisung des Antriebs in Form der installierten Asynchronmotoren. Nachteil: Leider unvermeidbare, hochfrequente Oberschwingungen in der Leitungsführung erzeugen durch Induktion einen Ableitstrom aus allen umgebenden metallischen Strukturen, der über eine konsequente, zuverlässige Erdung abgeführt werden muß. Wie beim großen Vorbild erfordert dies somit Erdungsbürsten zu den Achsen, damit die Radsatzlager als Stromführer umgangen werden können! Sämtliche Leistungs- und Steuerkabel müssen, auch unter dem Aspekt der Funkentstörung (EMV- Konformität) mit dichtem Metallgeflecht gemäß Norm abgeschirmt und am Gehäuse geerdet sein. Kabeldurchführungen aus Kunststoff am Schaltkasten des Motors sind durch abgeschirmte Metallelemente zu ersetzen!

Wie oben schon erwähnt, gilt auch hier: Verwendung zugelassener Produkte renommierter Hersteller und exakte Einhaltung der Anwenderhinweise inklusive Absicherung durch Schmelzelemente oder Automaten (ein FI- Schutzschalter ist aufgrund des hohen Ableitstromes hier nicht möglich) macht das Ganze zu einer sicheren Angelegenheit! Die rechnerkontrollierte Einheit des Umrichters verfügt über eine hochintelligente, permanente Selbstüberprüfung in allen relevanten Betriebsparametern. Jede denkbare Störung wird umgehend registriert und führt zur automatischen Abschaltung des Spannungsausgangs.

5. Dampfkessel

...unterliegen hinsichtlich einer betriebssicheren Ausführung bei der Fertigung der **Europäischen Druckgeräterichtlinie**. Für die Einschätzung des Gefährdungspotentials ermittelt man ein Produkt aus gemessenem inneren Volumen (einschl. Stutzen) und gefahrenem max. Betriebsdruck. Der Dampfbahn-Club Deutschland DBC empfiehlt für den Modellbaubereich einen maximalen Zahlenwert von 200, entsprechend der Klassen I und II. Richtliniengerechte Selbstfertigung unter sorgfältiger Dokumentation und abschließender Druckerprobung in der eigenen Hobbywerkstatt ist uns dabei eigenverantwortlich überlassen. Einbeziehung zentraler Überwachungsorgane (TÜV etc.) ist hier nicht erforderlich, was den finanziellen und zeitlichen Aufwand erheblich reduziert. Konkret heißt das, ein Kessel mit 8 bar und Volumen 25 Liter ist noch im Rahmen, was in aller Regel für unsere Belange im Parkbahnbereich auf 7 ¼ Zoll ausreicht.

Hinsichtlich Inbetriebnahme und weitere regelmäßige Prüfung des fertiggestellten Druckgerätes gilt **nationales Recht!** Und dort sind wiederkehrende Prüfungen nur ab der Gruppe III (Produkt größer 200) erforderlich, und das auch erst bei einem Zahlenwert über 1000. Eine „äußere Prüfung“ ist dann jährlich, eine „innere Prüfung“ alle 3 Jahre und eine hydrostatische Druckprüfung alle 9 Jahre gefordert! Der dafür erforderliche Überdruck wird übrigens schonend, nach einer genau definierten Formel unter Einbeziehung der vorliegenden Materialeigenschaften ermittelt, um bleibende Schäden zu vermeiden. Also nicht mehr wie früher: „doppelter Betriebsdruck“ o. ä.! Für weitere Details wird folgende Lektüre wärmstens(!) empfohlen:

„Modelldampfkessel, Planung, Bau, Prüfung, Betrieb“, erhältlich über den Dampfbahn-Club Deutschland DBC.

Ungeklärt ist aber jetzt immer noch die Frage: Was muß der Betriebsleiter einer Parkbahnanlage vor der Freigabe eines Dampflokmodells abfragen, bzw. welche Dokumente sind vorzulegen? Auch die Website des DBC (zuletzt aktualisiert 2006) bleibt kryptisch: "Die Betreiber der Dampfbahnanlagen regeln für ihren Bereich, welche Auflagen sie für die Dampfkessel der Mitglieder und der Gastfahrer erteilen (z.B. Forderung nach einer zeitnah erfolgten Kesseldruckprüfung)".

Nun: bedingt durch den technischen Fortschritt in Form von digitalen Videoendoskopen weht über der Frage der wiederkehrenden Betriebsprüfungen heute ein völlig neuer Geist! Sehr viel wertvoller als der Streßtest einer wiederholten Druckprüfung erscheint die regelmäßige visuelle Kontrolle der inneren Wandungen einer Kesselanlage. Schädliche Ablagerungen und Zerstörung durch Abzehrungen können so rechtzeitig erkannt werden. Für die Dokumentation des Kessel- Lebenslaufes und aller durchgeführten Prüfungen stellt der DBC ein Formular zur Verfügung.

Als Empfehlung bleibt letztendlich: Ausführliches Gespräch suchen mit dem Eigner/Betreiber, sofern dieser nicht ohnehin bekannt ist als ausgewiesener Experte unserer Hobbyszene. Die Sicherheit von augenscheinlich sehr alten und/oder ungepflegten Geräten bzw. von unkonventionellen, improvisierten Konstruktionen aus fraglichen Materialquellen (Gasflaschen etc.) sollte aber natürlich sehr kritisch hinterfragt und gegebenenfalls verneint werden! Und auch vor amateurgeschweißtem Edelstahl als Kesselwerkstoff wird im Werk des DBC gewarnt!