

Fachempfehlung Nr. 3 vom 20. Oktober 2009

Standardisiertes Pumpenbedienfeld

Präambel/Einführung

Das **S**tandardisierte **P**umpen**b**edien**f**eld (kurz: *SPBF*) ist für die Beschaffung eines Löschfahrzeuges nach DIN EN 1846 und DIN 14530 mit einer fest eingebauter Feuerlöschkreiselpumpe nach DIN EN 1028 und DIN 14420 vorgesehen. Mit dieser Richtlinie soll den Feuerwehren bei der Beschaffung eines Löschfahrzeuges oder einer Tragkraftspritze ein realisierbares einheitliches System dargestellt werden, mit dem der zunehmenden Vielfalt herstellerspezifischer Pumpenbedienfelder im Sinne einer möglichst einheitlichen Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente begegnet werden kann. Damit werden die Maschinisten entlastet und Bedienfehler können vermieden werden.

Das SPBF definiert nur vereinheitlichte Anforderungen an Ergonomie und Leistung bei den Anzeige- und Bedienelementen, stellt aber keine konstruktiven Anforderungen an die eigentliche Pumpentechnik.

Diese Richtlinie soll einer turnusmäßigen Anpassung unterzogen werden, um den jeweils aktuellen Stand der Technik berücksichtigen zu können. Sie stellt keine allgemein verbindliche Festlegung dar, sondern soll lediglich als freiwillige Orientierungshilfe dienen.

Ltd. BD Dipl.-Ing. Frank-Michael Fischer

Vorsitzender des Fachausschusses Technik der deutschen Feuerwehren

Berlin/Solingen, Oktober 2009

Bundesgeschäftsstelle
Reinhardtstraße 25
10117 Berlin
Telefon
(0 30) 28 88 488-00
Telefax
(0 30) 28 88 488-09
E-Mail
info@dfv.org
Internet
www.feuerwehrverband.de

Präsident
Hartmut Ziebs



Inhaltsverzeichnis

Warum ein standardisiertes Pumpenbedienfeld (SPBF)?	3
Vergaberechtliche Hinweise	4
Verwendungsstufen von Feuerlöschkreiselpumpen	6
Auswahl der richtigen Ausbaustufe	7
Prinzipieller Aufbau des SPBF	9
Grundsätzliche Anforderungen des SPBF	10
Die Felder des SPBF	12
Feld 1: Pumpengrundsteuerung	13
Feld 1: Pumpengrundsteuerung für Grund- und Ausbaustufe	13
Feld 1: Pumpengrundsteuerung für Automatikstufe	13
Feld 2: Drucksteuerung	15
Feld 2: Drucksteuerung für Grund- und Ausbaustufe	15
Feld 2: Drucksteuerung für Automatikstufe	15
Feld 3: Anzeigefeld	17
Feld 4: Löschwasservorrat	18
Feld 5: Sonderkomponenten	18
Feld 6: Kommunikation	18
Feld 7: Beleuchtung	18

Warum ein standardisiertes Pumpenbedienfeld (SPBF)?

Die Beschaffung eines Feuerwehrfahrzeugs erfolgt entsprechend den vergaberechtlichen Bestimmungen in der Regel durch eine öffentliche Ausschreibung. Da der Auftraggeber bei der Ausschreibung nicht wissen kann, welcher Aufbauhersteller den Zuschlag erhalten wird, können im zunehmenden Maße Löschfahrzeuge unterschiedlicher Aufbauhersteller mit entsprechenden unterschiedlichen Pumpenbedienfeldern in einer Feuerwehr vorhanden sein.

Jeder Pumpenhersteller verfolgt mit seinem Bedienfeld eine für sich selbst durchaus schlüssige Philosophie, die aber immer versucht, sich irgendwie – und das möglichst offensichtlich – von der Konkurrenz zu unterscheiden. Für den Maschinisten bedeutet dies, dass er sich bei einem Alarm in völlig unterschiedliche Prinzipien, -abläufe und -elemente einer Feuerlöschkreiselpumpe hinein versetzen muss, obwohl es sich im Grundsatz immer um die gleiche zu bedienende Technik handelt.

Die Pumpenbedienung ist nicht nur von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Entsprechend dem Fortschritt der technischen Entwicklung (und des Designs) unterscheiden sich die Pumpenbedienungen bei einem Hersteller teilweise erheblich.

Maschinisten müssen daher an jeder vorhandenen Feuerlöschkreiselpumpe höchst individuell und intensiv ausgebildet werden. Je mehr Löschfahrzeuge in einer Feuerwehr im Einsatz sind, umso höher werden damit die Anforderungen an die Maschinisten, aber auch die Möglichkeiten, bei der Bedienung im Einsatzstress einen unter Umständen verhängnisvollen Bedienungsfehler zu machen.

Technisch kann dies nur durch ein standardisiertes Pumpenbedienfeld (SPBF) weitgehend vermieden werden, in dem Anzeigen und Steuerungselemente ihre feste räumliche Zuordnung haben.

Die Zielsetzung lautet daher:

Standardisierte Grundfunktionen der Bedienungseinrichtungen
einer Feuerlöschkreiselpumpe mit dem Leitgedanken:

„feste räumliche Zuordnung
= erhöhte Auffindsicherheit
= erhöhte Bediensicherheit“,

um bei den Bedienern
zu jeder Zeit und unter allen Umständen
Handhabungssicherheit zu gewährleisten.

Durch zusätzliche Einrichtungen wie Druckzumischanlagen, fest eingebaute Schaummitteltanks usw. ist die Bedienung deutlich komplexer geworden. Zudem stehen auch sehr große Berufsfeuerwehren dem Einsatz von Touch-Screen-Bedienfeldern oder auch Anzeigebildschirmen sehr skeptisch gegenüber.¹ Daher werden hier auch Hinweise für Feuerwehren gegeben, wenn sie bei ihrer Beschaffung diese Elemente nicht haben wollen.

Vergaberechtliche Hinweise

Die Textbausteine sind als Bestandteil der Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung eines Löschfahrzeuges mit fest eingebauter Feuerlöschkreiselpumpe² ausgelegt.

Die beschaffende Feuerwehr muss sehr genau prüfen, welche grundsätzliche Lösung hier:

- eine nichtautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe als Grundstufe
- eine teilautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe als Ausbaustufe oder
- eine vollautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe als Automatikstufe,

¹ Touch-Screen-Bildschirme oder auch nur reine Anzeige-Bildschirme sind elektronische Bauteile. Schon aus Kostengründen verwenden die Hersteller dafür handelsübliche Technik. Ob es für diese in 15 oder sogar 25 Jahren noch Ersatzteile gibt, dürfte angesichts der schnelllebigen Elektronik stark anzuzweifeln sein. Weitere Bedenken: Bedienung, Robustheit, Erkennbarkeit der Anzeigen (besonders bei Reflexionen, z. B. durch Blaulichter anderer Einsatzfahrzeuge).

² Auch für Tragkraftspritzen (früher: TS, neue europäische Normbezeichnung: PFPN – portable firefighting pump, normal pressure) kann bei der Beschaffung natürlich ein entsprechend angepasstes Pumpenbedienfeld ausgeschrieben werden (siehe „Grundsätzliche Anforderungen des SPBF“).

die für ihre Belange richtige Lösung ist. Diese beiden letztgenannten, grundsätzlichen Lösungen werden später noch genauer beschrieben.

Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass manche Bieter unabhängig von den Forderungen in einem Leistungsverzeichnis einfach ihre Standardtechnik anbieten und die Ausschreibung dann schlicht aufgrund des günstigeren Angebotspreises gewinnen. Da eine Verwaltung bei der Auswertung oft nur noch auf den Preis schaut, obwohl dies vergaberechtlich eindeutig unzulässig ist (vgl. §§ 97 (5) GWB³, 25 Nr. 3 VOL/A⁴), ist dieses Vorgehen mancher Bieter leider durchaus erfolgreich.

Aber: Weicht ein Angebot von den Forderungen in der Leistungsbeschreibung eindeutig ab, muss es von der Wertung ausgeschlossen werden (vgl. § 25 Nr. 1 VOL/A⁵). Die Vergabestelle hat hier also keinen Ermessensspielraum, so dass ein nicht der Leistungsbeschreibung entsprechendes Angebot immer von der Wertung ausgeschlossen werden muss.

Dieser Hinweis gilt natürlich nicht nur für das Pumpenbedienfeld, sondern für das gesamte Leistungsverzeichnis. Allerdings kann das Standardisierte Pumpenbedienfeld aufgrund seiner allgemeinen Anforderungen von allen potentiellen Bietern gebaut und angeboten werden. Daher bevorzugt oder benachteiligt es keinen Bieter.

³ GWB: Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen, auch als „Kartellgesetz“ bekannt. Dort wird im vierten Teil, der mit dem § 97 (Allgemeine Grundsätze) beginnt, die Vergabe öffentlicher Aufträge behandelt. Abschnitt 5 dieses Paragrafen lautet: „Der Zuschlag wird auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt.“

⁴ VOL/A: Verdingungsordnung für Leistungen (VOL), Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Leistungen. Die VOL ist sozusagen die detaillierte Durchführungsanweisung der Vergabeverordnung (VgV), die ihrerseits die gesetzlichen Vorgaben des GWB präzisiert (Rechtskaskade: GWB → VgV → VOL). § 25 VOL/A (Wertung der Angebote) schreibt in seiner Nr. 3 vor: „Der Zuschlag ist auf das unter Berücksichtigung aller Umstände wirtschaftlichste Angebot zu erteilen. Der günstigste Angebotspreis allein ist nicht entscheidend.“

⁵ § 25 Nr. 1 Ziffer (1) Buchstabe d): „Ausgeschlossen werden:d) Angebote, bei denen Änderungen oder Ergänzungen an den Verdingungsunterlagen vorgenommen wurden (§ 21 Nr. 1 Abs. 4)“. Hinweis: § 21 Nr. 1 Abs. 4 ist ein interner Verweis auf die entsprechende Vorgabe in der VOL/A, nach der hier der Ausschluss eines entsprechenden Angebotes erfolgen muss.

Verwendungsstufen von Feuerlöschkreiselpumpen

Die drei Verwendungsstufen sind im folgenden Bild nebeneinander gestellt:

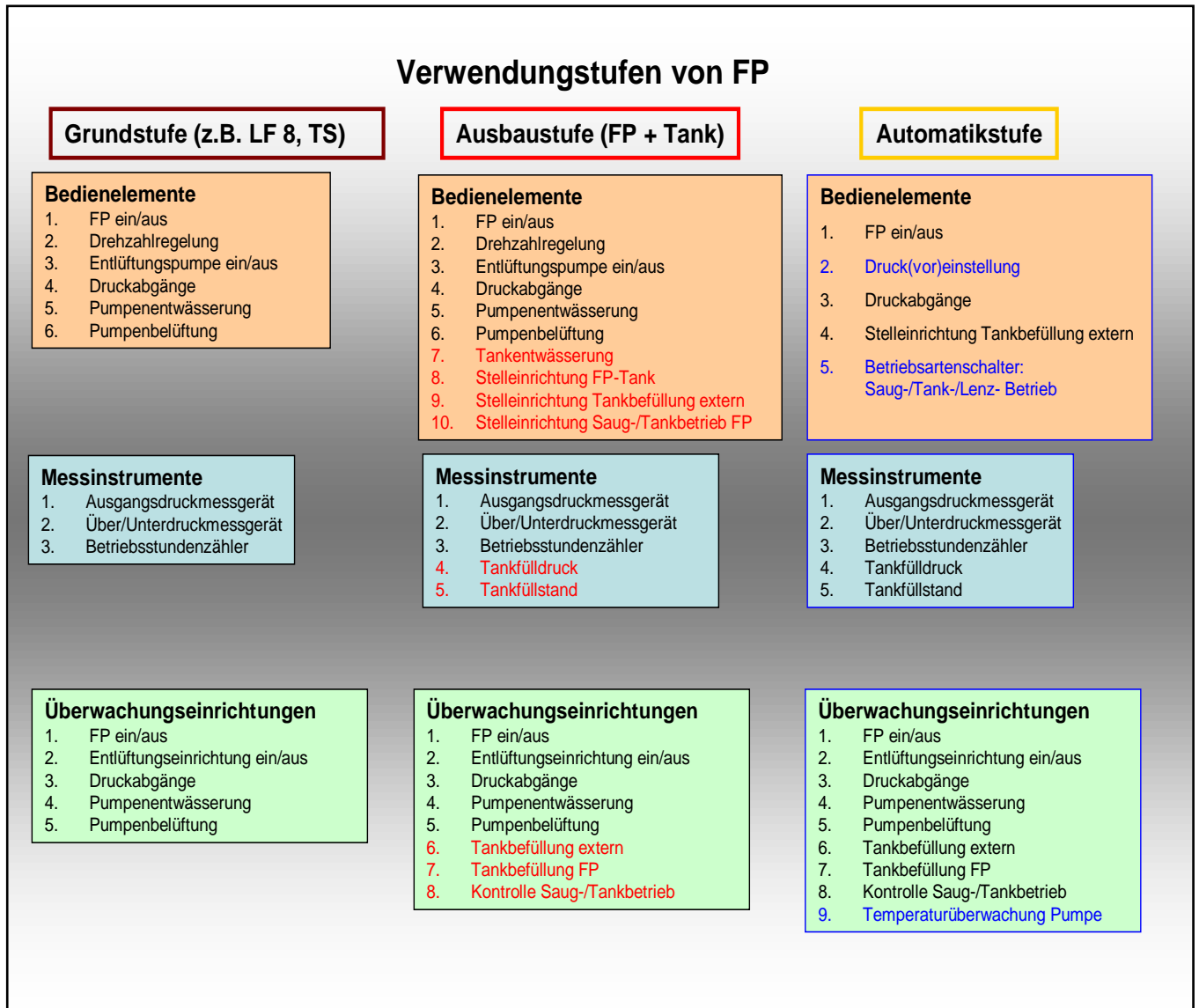


Abb. 1: Verwendungsstufen von Feuerlöschkreiselpumpen

Zusammenfassend können die drei Verwendungsstufen wie folgt beschrieben werden:

Grundstufe: Nichtautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe

Bei einer nichtautomatisierten Feuerlöschkreiselpumpe erfolgen Steuerung und Regelung des Betriebs mit allen notwendigen Bedienschritten ausschließlich manuell durch den Bediener.

Ausbaustufe: Teilautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe

Durch den Einsatz intelligenter Steuerungs- und Regelungstechnik (z. B. CAN-Bus- oder SPS-Systeme) werden bestimmte Betriebsbereiche und -abläufe automatisch gesteuert, wodurch der Maschinist bei der ansonsten manuellen Bedienung der Feuerlöschkreiselpumpe unterstützt wird.

Automatikstufe: Vollautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe

Durch den Einsatz intelligenter Steuerungs- und Regelungstechnik (z. B. CAN-Bus- oder SPS-Systeme) werden praktisch alle Betriebsbereiche und -abläufe automatisch gesteuert, wodurch der Maschinist praktisch nur noch überwachend tätig ist.

Auswahl der richtigen Ausbaustufe

Mehr ist nicht immer besser. Der Umfang der Steuerungs- und Regelungstechnik für eine Feuerlöschkreiselpumpe ist direkt proportional zu den Kosten für Anschaffung und Unterhalt, zur Störanfälligkeit und zum Ausbildungsaufwand. Natürlich braucht der Maschinist bei einer vollautomatisierten Feuerlöschkreiselpumpe praktisch kaum einzugreifen. Wenn es dann aber doch notwendig ist, wird es meist sehr kompliziert.

Die Entscheidung, mit welcher Verwendungsstufe die Feuerlöschkreiselpumpe beschafft werden soll, muss sorgfältig abgewogen werden. Die grundsätzlich wohl immer richtige Ausführung ist die teilautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe.

Die Hersteller bieten gerne bildschirmgestützte Pumpenbedienungen an. Da moderne Fahrgestelle durchgängig über CAN-Bus gesteuert werden, sind für die Hersteller mit diesen Lösungen durchaus technische und damit finanzielle Vorteile verbunden⁶. Wie aber bereits in Fußnote 1 auf Seite 4 kurz dargestellt, muss die Feuerwehr sehr sorgfältig abwägen, ob sie Bildschirmlösungen akzeptieren kann. Dies hat nichts mit Technikfeindlichkeit zu tun, sondern resultiert aus ganz einfachen Überlegungen:

- Bildschirme, egal ob „nur“ für Anzeigen oder auch für die Bedienung (als Touch-Screen), sind mechanisch empfindlich.
- Sonneneinfall, Spiegelungen und Reflexionen können die Erkennbarkeit der Bildschirmanzeige u. U. stark beeinträchtigen. Ein Beispiel: Dunkelheit mit Nieselregen und ein hinter dem Löschfahrzeug stehenden Einsatzfahrzeug mit eingeschalteten LED-Blaulichtern auf dem Fahrerhaus und im Kühlergrill dürften die Erkennbarkeit von Bildschirmanzeigen stark erschweren.
- Was passiert, wenn der Bildschirm nach 20 Jahren defekt ist und ersetzt werden muss? Hat der Pumpenhersteller dann noch genügend Ersatzteile? Auf dem freien Markt dürfte man den Bildschirm kaum noch kaufen können.

Diese Aspekte sollten sorgfältig bedacht werden, bevor eine Entscheidung getroffen wird.

⁶ Ein Mehrpreis für eine Bildschirmlösung ist, auch wenn er von den Herstellern manchmal verlangt wird, tatsächlich nicht immer nachvollziehbar.

Prinzipieller Aufbau des SPBF

Das folgende Bild zeigt, wie das SPBF grundsätzlich aussehen soll:

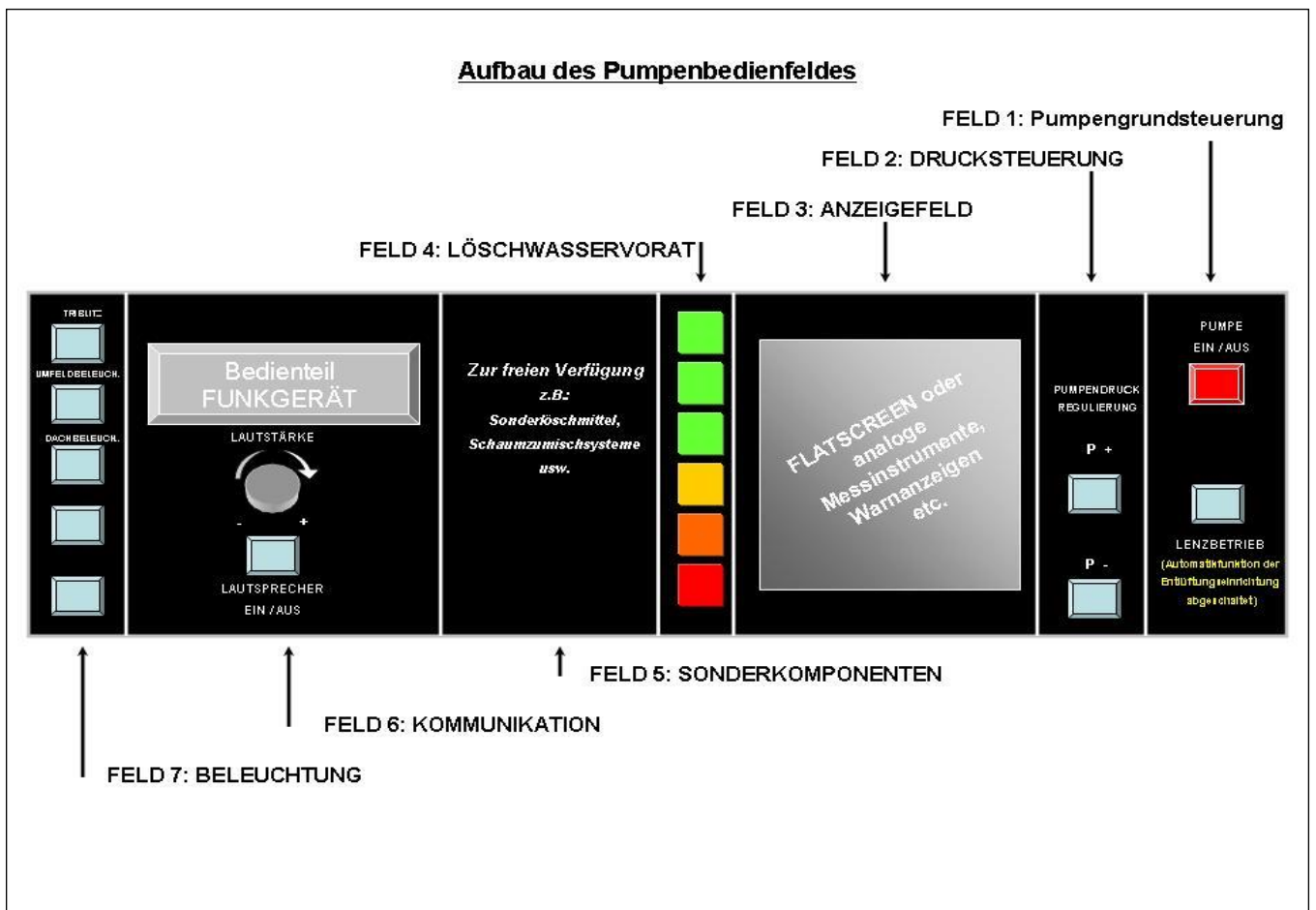


Abb. 2: Grundsätzlicher Aufbau des standardisierten Pumpenbedienfeldes SPBF

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Serienmäßige herstellerspezifische Bedien- und Überwachungseinrichtungen sollen, soweit sie den Anforderungen des SPBF entsprechen, vorrangig Verwendung finden.
- Die genannten Maßangaben sind **Richtmaße** und stellen den gewünschten Größenbereich **orientierend** dar. Geringfügige Abweichungen, die sich aus der Positionierung von installierten Bauteilen oder durch die notwendige Anpassung an den zur Verfügung stehenden Einbauraum ergeben, sind zulässig.

Das SPBF wird durch die nun folgenden Anforderungen beschrieben. Die grundsätzlichen Anforderungen definieren die Anordnung, die besonderen Anforderungen die Ausführung des SPBF.

Grundsätzliche Anforderungen des SPBF

1. Das gesamte Bedienfeld sollte als Richtmaß eine Breite von ca. 1.000 mm und eine Höhe von ca. 200 mm besitzen.
2. Das Bedienfeld ist entsprechend der Prinzipskizze in 7 einzelne Felder zu unterteilen, in denen die jeweiligen Bedien- und Überwachungselemente entsprechend ihrer Funktionalität räumlich fest zugeordnet werden.
3. Die Bezeichnung der sieben Felder (entsprechend der Prinzipskizze in Bild 2, von rechts nach links) und die Richtmaße (Breite x Höhe) sind wie folgt vorzusehen:
 - Feld 1: **Pumpengrundsteuerung**, ca.100 mm x 200 mm;
 - Feld 2: **Drucksteuerung**, ca.100 mm x 200 mm;
 - Feld 3: **Anzeigefeld**, ca.200 mm x 200 mm;
 - Feld 4: **Löschwasservorrat**, ca.100 mm x 200 mm;
 - Feld 5: **Sonderkomponenten**, ca.150 mm x 200 mm;
 - Feld 6: **Kommunikation**, ca.250 mm x 200 mm;
 - Feld 7: **Beleuchtung**, ca.100 mm x 200 mm.

Hinweis: Bei Tragkraftspritzen (PFPN) entfallen die Felder 4 bis 7 ersatzlos.

4. Für die bauliche Auslegung des Pumpenbedienfeldes und der Bedien- und Überwachungselemente sind die nachfolgend genannten allgemeinen Festlegungen zu beachten:
 - Einfarbiger Untergrund;
 - Deutlich sichtbare Abgrenzung der Felder zueinander;
 - Nicht benötigte Felder (z. B. bei nicht vorhandenen Sonderkomponenten) oder nicht benötigte Bedien- und Überwachungselemente verbleiben als Freiraum auf dem Pumpenbedienfeld (Auffindungssicherheit der verbleibenden Elemente);
 - Das gesamte Bedienfeld muss witterungsbeständig und mindestens spritzwassergeschützt ausgeführt werden;
 - Die Positionierung und der konstruktive Aufbau des gesamten Bedienfeldes müssen so erfolgen, dass ein leichter Zugang auch zu Einzelkomponenten sichergestellt ist;

- Ein guter Wartungszugang zu allen Komponenten muss sichergestellt werden;
 - Sämtliche Bedienelemente müssen mit Feuerwehrhandschuhen bedienbar sein.
5. Für die Bauformen der jeweiligen Bedienelemente gilt:
- Die jeweilige Schaltstellung von Bedienelementen muss unzweifelhaft und auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen eindeutig erkennbar sein.
 - Schalter müssen bei eingeschalteter Zündung des Löschfahrzeuges hinterleuchtet sein.
 - Je nach Wunsch der Feuerwehr sind Bedienungen über Touch-Screen-Bildschirme ausdrücklich gewünscht, alternativ zulässig oder nicht zulässig (siehe Fußnote⁷).
6. Bei den Überwachungseinrichtungen muss grundsätzlich zwischen Analoganzeigen (Rundmanometern), digitalen Anzeigen (z. B. Balkenanzeigen für den Tankfüllstand o. ä.), einer Kombination aus Analoginstrumenten und digitalen Anzeigen sowie digitalen Bildschirmanzeigen unterschieden werden. Grundsätzlich gilt: Die Blendfreiheit und gute Ablesbarkeit auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen ist immer vollumfänglich sicher zu stellen.

Bei digitalen Anzeigen muss das damit überwachte System zustandsgenau angezeigt werden. Bei digitalen Bildschirmanzeigen werden folgende Anforderungen empfohlen:

- Bei der Verwendung von Bildschirmanzeigen sind weitere Meldungen auf darunter liegenden Menüebenen zulässig. Aus jeder Ebene muss durch eine einzige Schaltfunktion die oberste Menüebene geschaltet werden können. Eingehende Warnmeldungen führen automatisch auf die oberste Menüseite.
- Die oberste Menüebene muss alle für den Regelbetrieb der Feuerlösch-Kreiselpumpe erforderlichen Informationen enthalten.

⁷ Will die Feuerwehr **ausdrücklich nur** eine Touch-Screen-Steuerung, lautet die Forderung: „Die Pumpenbedienung muss über einen Touch-Screen-Bildschirm (Tastschirmen bzw. Sensorbildschirmen, bei denen durch Berührung von Teilen eines Bildes der Programmablauf gesteuert werden kann) erfolgen. Andere Angebote sind, auch als Alternativangebot, nicht zulässig.“
Will die Feuerwehr **ausdrücklich keine** Touch-Screen-Bedienung, lautet die Forderung: „Die Pumpenbedienung darf nicht über einen Touch-Screen-Bildschirm (Tastschirmen bzw. Sensorbildschirmen, bei denen durch Berührung von Teilen eines Bildes der Programmablauf gesteuert werden kann) erfolgen. Andere Angebote sind, auch als Alternativangebot, nicht zulässig.“ Sofern die Feuerwehr mit beiden Ausführungen „leben“ kann, wird nichts dazu in das Leistungsverzeichnis geschrieben.

- Bei Pumpenstart muss die oberste Menüebene sichtbar sein.
7. Für die grafische Darstellung von Funktionen der Bedien- und Überwachungselemente sind vorrangig einheitliche Symbole (Piktogramme) und Farbgebungen auf der Grundlage geltender Normen (einschließlich CEN TS „Feuerwehrfahrzeuge und Geräte - Symbole für die Überwachung durch das Bedienpersonal“) zu verwenden. Sind diese nicht vorhanden, können herstellereigene Symbole verwendet werden.
 8. Grundsätzlich sind Bedienungs- und Überwachungselemente zusätzlich zu einer vorhandenen Kennzeichnung durch Symbole mit einer dauerhaften Beschriftung in deutscher Sprache zu kennzeichnen. Die Schriftfarbe muss im Kontrast zur Untergrundfarbe ausgeführt sein. Die Verwendung von Begriffen gemäß der Prinzipskizze bzw. von Begriffen, die die eindeutige Funktionszuordnung der beschrifteten Elemente ergeben, ist sicherzustellen.

In den drei folgenden Abschnitten werden die Felderbelegungen für die

- Grundstufe: nichtautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe
- Ausbaustufe: teilautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe
- Automatikstufe: vollautomatisierte Feuerlöschkreiselpumpe

jeweils separat beschrieben.

Die Felder des Standardisierten Pumpenbedienfeldes

Nachfolgend werden die sieben Felder des SPBF beschrieben. Soweit erforderlich erfolgt eine differenzierte Betrachtung der Ausbaustufen.

Auf die notwendigen Entscheidungen zur Ausführung der Steuerungen (vgl. Fußnote 7 auf Seite 11) wird hingewiesen, ebenso auf die dann empfohlenen Konsequenzen für die Leistungsbeschreibung (vgl. Fußnote 7 auf Seite 2).

Feld 1: „Pumpengrundsteuerung“

Feld 1: „Pumpengrundsteuerung“ für Grund- und Ausbaustufe

Für den Bereich der „Pumpengrundsteuerung“ sind folgende Bedienelemente vorzusehen:

- Schalter Pumpe „Ein“ / „Aus“
- Sonderausstattung: Schalter Lenzbetrieb „Ein“ / „Aus“ mit dem die Automatikfunktion der Entlüftungseinrichtung geschaltet werden kann.

Feld 1: „Pumpengrundsteuerung“ für Automatikstufe

- Schalter „Pumpe Ein/Aus“ mit folgenden hinterlegten und ausgeführten Funktionen:
 - Schaltstellung „Pumpe ein“:
 - Nebengetriebe wird eingerückt
 - Pumpenbelüftung wird geschlossen
 - Pumpenentwässerung wird geschlossen. (Hinweis: Ein Bedienelement, welches ein separates Schalten (Öffnen bzw. Schließen) der Pumpenentwässerung ermöglicht, ist zusätzlich vorzusehen, Positionierung im Feld „Sonderkomponenten“).
 - Systemcheck, Eigendiagnose
 - Pumpendrehzahl im Leerlauf
 - Schaltstellung „Pumpe aus“:
 - Nebengetriebe wird ausgerückt
 - Pumpenbelüftung wird geöffnet
 - Aktivierter Betriebsartenschalter wird deaktiviert
 - Pumpenentwässerung wird geöffnet. (Hinweis: Ein Bedienelement, welches ein separates Schalten (Öffnen bzw. Schließen) der Pumpenentwässerung ermöglicht, ist zusätzlich vorzusehen, Positionierung im Feld „Sonderkomponenten“).
 - Förderstromleiteinrichtung auf „Saugbetrieb“, d. h. freie Zuleitung vom Saugstutzen zum saugseitigen Pumpeneingang bei gleichzeitiger Schließung der saugseitigen Tankleitung
- Schalter „Betriebsart“:
 - Für jede Betriebsart ein separater Schalter (jeweils nur eine Betriebsart wählbar), Ausnahme Trockensaugprobe
 - Neutralstellung der Betriebsartenschalter durch „Pumpe aus“
 - Schalter „Saugen“

- Förderstromleiteinrichtung auf „Saugbetrieb“, d.h. freie Zuleitung vom Saugstutzen zum saugseitigen Pumpeneingang bei gleichzeitiger Schließung der saugseitigen Tankleitung
- Entlüftungseinrichtung auf Automatikfunktion
- Automatisches Einregulieren der Pumpendrehzahl zum Erreichen des vorgewählten Ausgangsdruckes
- manuelle stufenlose Druckregulierung muss möglich sein
- Temperaturüberwachung
- **Schalter „Tank“**
 - Förderstromleiteinrichtung auf „Tankbetrieb“, d.h. Öffnen der saugseitigen Tankleitung bei gleichzeitiger Schließung der Zuleitung vom Saugstutzen zum saugseitigen Pumpeneingang
 - Entlüftungseinrichtung auf Automatikfunktion
 - Automatisches Einregulieren der Pumpendrehzahl zum Erreichen des vorgewählten Ausgangsdruckes
 - manuelle stufenlose Druckregulierung muss möglich sein
 - Temperaturüberwachung
- **Sonderausstattung: Schalter „Lenzbetrieb“**
 - Förderstromleiteinrichtung auf „Saugbetrieb“, d. h. freie Zuleitung vom Saugstutzen zum saugseitigen Pumpeneingang bei gleichzeitiger Schließung der saugseitigen Tankleitung
 - Entlüftungseinrichtung auf ein. Nach erfolgter Entlüftung von Saugleitung und Pumpe muss die Entlüftungseinrichtung abschalten
 - Manuelle Druckregulierung
 - Temperaturüberwachung
- **Sonderbetriebsart „Trockensaugprobe“**
 - Vollautomatische Trockensaugprobe wird aktiviert durch gleichzeitiges, mind. 10 s andauerndes Drücken der Schalter „Saugen“ und „Tank“ (oder bei Sonderausstattung Lenzbetrieb „Saugen“ und „Lenzen“)
 - Entlüftungseinrichtung auf Automatik

- Automatische Einregulierung der Pumpendrehzahl auf Ansaugdrehzahl, Dauer 30 s (oder bei Erreichen eines Druckes von - 0,8 bar), dann Auskuppeln des Nebenantriebes, Entlüftungseinrichtung aus, Motordrehzahl im Leerlauf, Be- und Entlüftung der Pumpe bleiben 60 s geschlossen, anschließend auf Schaltstellung „Pumpe aus“
- Abbruch der Trockensaugprobe durch „Pumpe aus“ muss jederzeit möglich sein.
- Die Temperatur des Förderwassers innerhalb der Pumpe ist durch Sensoren zu überwachen (Temperaturüberwachung). Droht eine mögliche Überhitzung der Pumpe, muss der Bediener durch eine Warnfunktion darauf hingewiesen werden, je nach Ausstattung
 - einen Kühlkreislauf (Druckleitung Pumpe – Tank) zu schalten oder
 - einen Druckabgang zu öffnen.

Feld 2: „Drucksteuerung“

Feld 2: „Drucksteuerung“ für Grund- und Ausbaustufe

- Bedienelemente zur Regelung des gewünschten Pumpenausgangsdruckes innerhalb des angebotenen Pumpenkennfeldes.

Feld 2: „Drucksteuerung“ für Automatikstufe

- Schalter „Automatische Pumpendruckregelung“ mit folgenden hinterlegten und ausgeführten Funktionen:
 - Sollausgangsdruck ist fest vorgewählt auf 5 bar und wird automatisch bei Wahl der entsprechenden Betriebsart (Saugen/Tankbetrieb) eingeregelt. Dabei überwachen Sensoren die tatsächlichen Druckverhältnisse in der Pumpe und regeln die Drehzahl des Antriebsmotors (Prinzip siehe Bild 3). Der vorgewählte Sollausgangsdruck ist im Steuerprogramm hinterlegt. Sonderausstattung, so geeignetes Werkstattpersonal vorhanden: Der vorgewählte Sollausgangsdruck muss entsprechend der örtlichen Verhältnisse durch technisches Betriebspersonal **unter Begrenzung auf die herstellerseitigen Grenzwerte** frei geändert werden können.

- Eine Überwachungseinrichtung ermöglicht jederzeit das Ablesen des eingestellten Sollausgangsdruckes
- Sensoren überwachen das Einhalten von Benutzungsgrenzen (zulässiger Maximaldruck, Entlüftungseinrichtung etc.)
- Schalter „P+“, Schalter „P-“:
 - Falls ein vom vorgewählten Sollausgangsdruck abweichender Ausgangsdruck gewünscht wird bzw. bei Wahl der Betriebsart Lenzbetrieb muss eine manuelle stufenlose Nachregulierung im Bereich von 0 bar bis zum zulässigen Maximaldruck über Bedienelemente jederzeit möglich sein
 - Eine im Anzeigefeld angeordnete Überwachungseinrichtung ermöglicht jederzeit das Ablesen des tatsächlich vorhandenen Pumpenausgangsdrucks

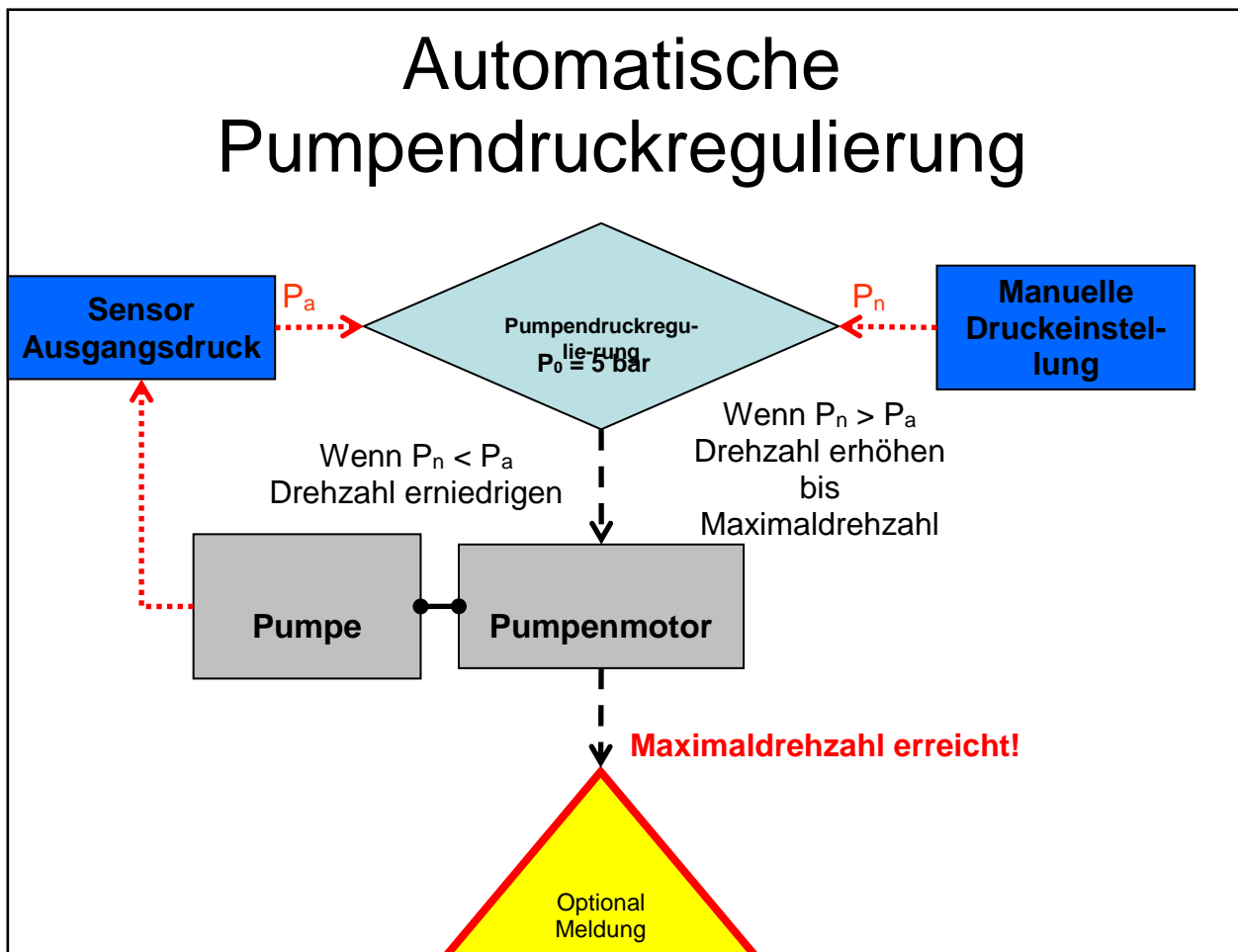


Abb. 3: Prinzip der automatischen Pumpendruckregelung

Feld 3: „Anzeigefeld“

Für den Bereich des „**Anzeigefeldes**“ müssen mindestens folgende Informationen gleichzeitig ständig angezeigt werden können:

- Pumpeneingangsdruck (Unterdruck/Überdruck) in bar;
- Pumpenausgangsdruck in bar;
- Warnmeldungen (z. B. Temperatur, Kavitation, max. Drehzahl o. ä.);
- Betriebsstundenzähler für die FP;
- Die angezeigten Informationen sind gemäß den allgemeinen Anforderungen zu kennzeichnen und zu beschriften;
- Sonderausstattung bei Löschfahrzeugen mit Löschwasserbehälter: Druck der Tankfülleleitung in bar.

Feld 4: „Löschwasservorrat“

Im Feld „**Löschwasservorrat**“ ist der jeweilige Füllstand des Löschwasserbehälters zustandsgenau⁸ anzuzeigen.

Feld 5: „Sonderkomponenten“

Im Feld „**Sonderkomponenten**“ sind die Bedien- und Überwachungselemente aller verwendeten Sonderkomponenten wie z. B. Schnellangriffseinrichtungen, Wasserwerfer, Druckzumisch- und Druckluftschaumanlagen nach DIN 14430, Pulveranlagen etc. anzuordnen. Die detaillierte Ausführung ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Hinweis: Sollte der vorgesehene Einbauraum zur Aufnahme aller benötigten Bedien- und Überwachungseinrichtungen nicht ausreichen, sind hier nur Bedienelemente zur Aktivierung eines/weiterer Zusatzbedienfeldes/Zusatzbedienfelder anzubringen. Die Anordnung und Ausführung des/ der Zusatzbedienfeldes/Zusatzbedienfelder ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

⁸ „Zustandsgenau“: Manche Anzeigen sind ungenau, so wie es die Tankanzeige bei manchen Pkw ist. Das muss natürlich vermieden werden. Die Ausführung der Füllstandsanzeige des Löschwasserbehälters kann aber nur dann explizit vorgegeben werden, wenn eine größere Stückzahl identischer Löschfahrzeuge ausgeschrieben wird.

Feld 6: „Kommunikation“

Im Feld „**Kommunikation**“ sind Komponenten der gewünschten Fernmeldeausstattung wie z. B. heckseitiges Einbaubediengerät zum Fahrzeug-Funkgerät, „Ein/Aus“-Schalter des Pumpenbedienstand-Lautsprechers, Bedienelement zur Lautstärkeregelung des Pumpenbedienstand-Lautsprechers etc. anzuordnen. Die detaillierte Ausführung ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Feld 7: „Beleuchtung“

Das Feld „**Beleuchtung**“ dient dem Einbau der Bedien- und Überwachungselemente der verwendeten Beleuchtungseinrichtungen wie z. B. für die Heckwarneinrichtung⁹, Lichtmast, Umfeld- oder Dachbeleuchtung. Die detaillierte Ausführung ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Erstellt wurde diese Information durch den Fachausschuss Technik der deutschen Feuerwehren. Der Fachausschuss ist ein gemeinsames Gremium der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in der Bundesrepublik Deutschland (AGBF-Bund) und des Deutschen Feuerwehrverbandes.

Kontakt: Carsten-Michael Pix / Telefon (030) 28 88 48 8-20 / E-Mail info@dfv.org

Diese und weitere Fachempfehlungen des Deutschen Feuerwehrverbandes finden Sie kostenlos zum Download unter www.feuerwehrverband.de/fachthemen.

⁹ Heckwarneinrichtungen sind derzeit (April 2009) noch nicht in allen Bundesländern zulässig.