

Vergleichstest von Kreisregnersystemen zur Vegetationsbrandbekämpfung

Beschreibung von Kreisregnern

Kreisregner sind Bewässerungssysteme, die Wasser zur Benetzung des Oberflächenbodens gleichmäßig über eine Kreisfläche oder einen Kreisausschnitt (Sektor) verteilen. Diese Systeme sind auch unter den Begrifflichkeiten Schlagregner, Impulsregner, Teilkreisregner oder Sektorenregner bekannt. Der primäre Anwendungsbereich dieser Bewässerungssysteme ist im Bereich des Feldbaues bzw. der Garten-, Park- und Sportstättenpflege zu finden.

Über eine Düse wird in Abhängigkeit des anliegenden Wasserdrucks Wasser strahlförmig abgegeben. Eine Bauteilgruppe (Strahltrenner/Ablenkhebel) aus einem drehbar gelagerten Hebel und einer einstellbaren Spiralfeder zerschlägt den Wasserstrahl der Düse periodisch, so dass bei jedem Kontakt des Strahltrenners mit dem Wasserstrahl ein Kreissektor gleichmäßig benetzt wird. Durch eine optionale Störschraube lässt sich der austretende, scharfe Wasserstrahl zusätzlich zerstäuben. Zudem lässt jeder Wasserstrahlkontakt des Strahltrenners den Kreisregner eine gewisse Gradzahl um die eigene Achse weiterspringen bis nach einem 360-Umlauf (Rotation) ein neuer Umlauf startet. Der am Kreisregner anliegende Wasserdruck ist für diese Rotationsbewegung entscheidend. Ein zu geringer bzw. ein zu hoher Wasserdruck wirken sich konträr auf die Bewegung des Regnerkopfes aus. Die Wirkbereich richtet sich nach der Wertespanne der herstellerseitig angegebenen Betriebsdrücke. Der Austrittswinkel des Wasserstrahls ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) aus der Düse kann je nach Fabrikation variieren.



Abbildung 1 Detailaufnahme eines Kreisregnerkopfes (Quelle: Barth)

Die Wurfweite der Regnersysteme kann sich in Abhängigkeit des Austrittswinkels des Wasserstrahls, der Öffnungsweite der Austrittsdüse und der anliegenden Wasserdurchflussmenge an der Austrittsdüse unterschiedlich gestalten. Der Austrittswinkel des Wasserstrahls aus der Düse kann je nach Fabrikation variieren. Ebenso können herstellerabhängig wechsel- und schraubbare Düsen mit unterschiedlichen Öffnungsweiten und demzufolge auch unterschiedlichen Durchflussmengen angeboten werden.

Je nach eingesetzter Bauteilgruppe kann über das Bewässerungssystem auch nur ein bestimmter Kreisausschnitt bewässert werden, indem die Rotation durch einen Anschlag begrenzt wird. Schlägt der Regner gegen den Anschlag, erfolgt eine Rückwärtsbewegung zum Ausgangspunkt (0°). Die Vorwärtsbewegung erfolgt langsamer, die Rückwärtsbewegung erfolgt schneller.

Klassische Bewässerungssysteme aus der Gartenpflege sind einzeln über einen Schlauch verbunden. Bei diesen Einzelsystemen ist der Kreisregner dann meist auf einem Stativ verbaut. Bei größeren Beregnungsflächen werden in der Landwirtschaft u.a. mehrere auf einer Rohrleitung (meist SK-Rohre, Perrot-System, Lanninger-Rohre) verbundene Regner gleichzeitig eingesetzt (Reihenschaltung). Weiterhin sind in der Landwirtschaft Beregnungsmaschinen mit Schlauchhaspel, wasserbetriebenem Rückholgetriebe und selbstfahrendem Kreisregnergstell in Gebrauch.



Abbildung 2 Einzelsystem mit Gestell (Quelle: <https://www.gartentipps.com/vergleich/kreisregner/>)

Kreisregner im Löscheinsatz/ bei der Vegetationsbrandbekämpfung

Gemäß Feuerwehrdienstvorschrift 3 (*Einheiten im Lösch- und Hilfeleistungseinsatz*, Stand Februar 2008) ist unter dem Löscheinsatz jede Tätigkeit zu verstehen, bei der ein Strahlrohr vorgenommen werden muss. Hierzu zählen beispielsweise der Löschangriff bei einem Brandeinsatz, das Schützen gefährdeter Menschen oder das Schützen gefährdeter Objekte durch Abriegeln, sowie das Niederschlagen, Abdrängen oder Verwirbeln gefährlicher Dämpfe und Gase. Grundsätzlich sind Strahlrohre handgeführte und bemannte Armaturen zur Wasserabgabe. Im Interpretationsumfang des Löscheinsatzes können weitere Armaturen zur Wasserabgabe hinzugezogen werden, die ebenfalls den (Teil)Zweck eines Strahlrohres umfassen. So können u.a. neben Hydroschildern sowie tragbaren und ggfs. oszillierenden Wasserwerfern auch Kreisregner als unbemannte Armaturesysteme in diesen Interpretationsbereich mit aufgenommen werden, die insbesondere zur technisch-taktischen Umsetzung bei Verteidigungsmaßnahmen eingesetzt werden können.

Je nach Aufbauvariation und Einsatzsituation können mit Kreisregnern unbemannte Riegelstellungen eingerichtet werden, die einen effizienten Schutz nicht betroffener Bereiche darstellen können. Insbesondere bei sehr ausgedehnten und schwer zu kontrollierenden Vegetationsbränden können Kreisregner als Teillösung zum Schutz bedrohter Einzelanwesen oder ganzer Siedlungsbereiche zum Einsatz kommen.

Auch bei Vegetationsbränden auf munitionsbelasteten Wald- und Offenlandflächen kann der Kreisregneinsatz bei der Beurteilung in das Portfolio der technisch-taktischen Möglichkeiten aufgenommen werden. Der Vorteil ist hier insbesondere im unbemannten Betrieb bei einem sich annähernden Feuersaum zu sehen. Der Aufbau entlang einer taktisch sinnvoll gewählten Verteidigungslinie (z.B. Waldweg, vegetationsarme Medientrasse, ...) kann mit ausreichend Abstand und zeitlichem Vorlauf eines sich nähernden Vegetationsbrandes erfolgen, sofern der Raum-Zeit-Zusammenhang zwischen Aufbauzeit der Riegelstellung und der Lauf- bzw. Ausbreitungsgeschwindigkeit des Brandes sicher abgeschätzt wurde. Der Radius des Gefahrenbereiches sollte während der Aufbauphase nicht innerhalb der gewählten Auffang-/Verteidigungslinie liegen. Nach erfolgtem Aufbau der Regnerstrecke können sich die Einsatzkräfte aus dem Wirkungsbereich möglicher Munitionsumsetzungen zurückziehen. Eine fortlaufende Kontrolle der Regner und der Auffang-/Verteidigungslinie könnte über unbemannte Luftfahrzeuge (Drohnen) erfolgen.

Die unbemannten Kreisregner ermöglichen zudem auch einen Einsatz in der Dämmerung und bei Nacht, während ein handgeführter Strahlrohreinsatz für Restablöscharbeiten auf der abgebrannten Vegetationsfläche u.U. nicht sicher und wenig verhältnismäßig erscheint. Zudem können gleichmäßig auf der Brandfläche (abgebrannter *Schwarzbereich*) verteilte Kreisregner zur andauernden Restablösung die Luftfeuchtigkeit unter dem Bestandeschirm auf Waldflächen erhöhen und so günstige repressive Brandbedingungen schaffen. Unter dem Aspekt, dass ein Vegetationsbrand in den Nachtstunden zumeist an Intensität verliert, gilt es bei ausgeprägten Bränden genau dieses Zeitfenster zur (Teil)Liquidation des Brandes zu nutzen.

Neben den technisch-taktischen Verteidigungsmaßnahmen bei Vegetationsbränden können unbemannte Kreisregnersysteme auch für folgende Einsatzzwecke in Betracht gezogen werden:

- Deponiebrände
- Ablösung von ausgebreiteten, glimmenden bzw. brennenden Stück- und Schüttgut (z.B. Recycling, Stroh, fossile Festbrennstoffe, ...) auf ausgewählten Restablösungsflächen
- Niederschlagen von Stäuben, Gasen und Dämpfen

In Abhängigkeit der Anzahl der eingesetzten Kreisregner und der Summe der jeweiligen Applikationsraten der Regnersysteme ist eine ausreichend stabile und dauerhafte Löschwasserversorgung, zumeist über lange Wegstrecke, sicherzustellen. Neben klassischen Fortleitungsmöglichkeiten über B-Druckschläuche (ggfs. einschließlich Verstärkerkraftspritzen) können auch Hochleistungsfördersysteme zur Löschwasserförderung in Betracht gezogen werden. Ein langandauernder Pendelverkehr mit wasserführenden Fahrzeugen erweist sich in der Regel als wenig verhältnismäßig.

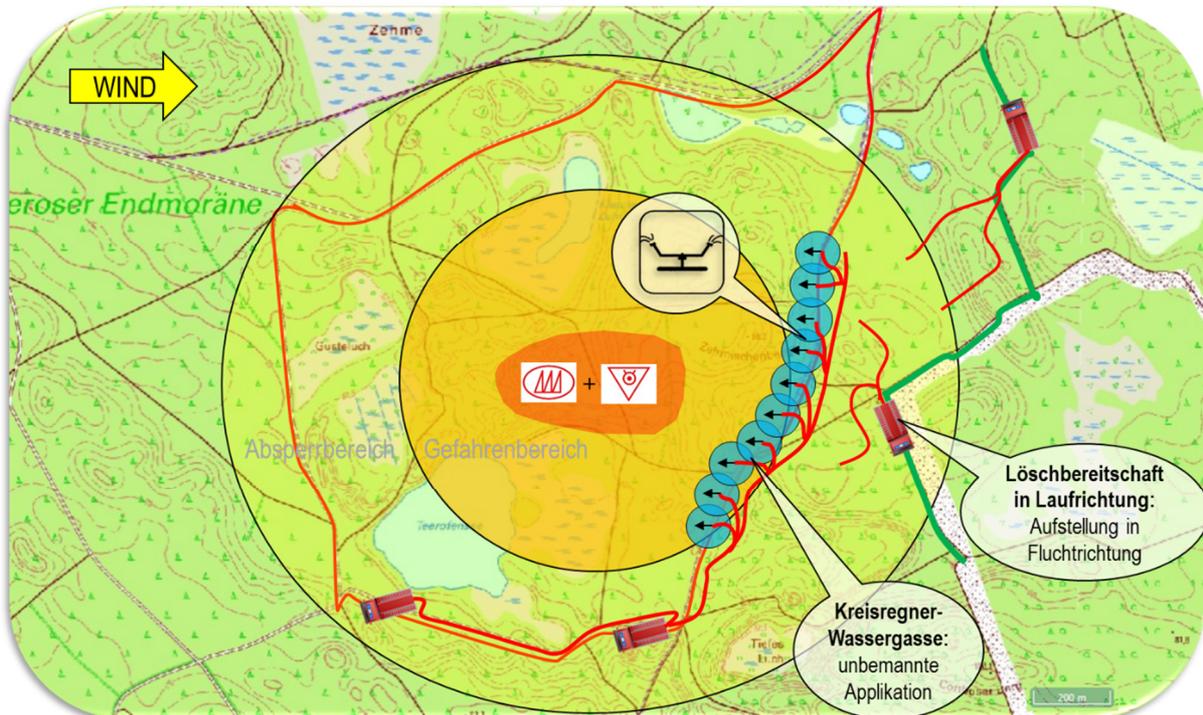


Abbildung 3 Schematischer Aufbau einer Riegelstellung mit Kreisregner auf einer kampfmittelbelasteten Vegetationsfläche (Quelle: Barth, LSTE)

Varianten der Kreisregnersysteme/Vergleichsparameter

Im Test wurden die derzeit gewöhnlichsten Aufbaukonfigurationen von Kreisregnersystemen für Zwecke der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr vergleichend gegenübergestellt, wenngleich diese Systeme bislang selten zum Einsatz gebracht wurden.

Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Konfigurationen besteht hauptsächlich in den Anschlussmöglichkeiten über die Storz-Kupplungen:

- Regnersysteme mit **einer Storz-Kupplung** zur Einspeisung eines Kreisregners mit Dreibeinstativ nach dem Aufbauschema einer einseitigen Wassergasse mit Verästelungsoptionen. Das abgestimmte Konzept stammt aus dem Landkreis Teltow-Fläming und ist auf dem hiesigen Abrollbehälter-Waldbrand verlastet.
- Regnersysteme mit **zwei Storz-Kupplungen** zur Einspeisung eines Kreisregners sowie zur Wasserfortleitung bis zum nächsten Kreisregner (Aufbauschema einer Reihenschaltung). Im Wassersteigrohr ist ein Absperrorgan integriert. Das patentierte System stammt von der iconos Vertriebs GmbH.



Abbildung 5 Kreisregner mit einer C-Storz-Kupplung (Quelle: Barth)



Abbildung 4 Kreisregner mit zwei B-Storz-Kupplungen (Quelle: Kuhnert)

Beide Systeme liefern bei Verwendung desselben Düsendurchmessers annähernd gleiche Benetzungs- und Applikationsergebnisse. Im Test wurden jeweils Düsendurchmesser mit einer Nennweite von 10 mm verwendet. Es wurden 10 Kreisregner mit einer C-Storz-Kupplung sowie 12 Kreisregner mit zwei B-Storz-Kupplungen über eine Versorgungsleitung (Förderstrom zwischen 1.000-1.200 l/min) als Stichleitung verwendet, so dass die Riegelstellung eine theoretische Länge von ca. 300 m aufwies (einschließlich Überlappungsbereiche der Benetzungskreisflächen). Bei beiden Systemen wurde mit folgenden Werten/Angaben kalkuliert:

- Applikationsrate: ca. 100-120 l/min (bei variierenden Betriebsdrücken)
- Wurfweite (\cong Radius der Kreisfläche): ca. 25-30 m (windabhängig)

Während des Betriebes ist bei beiden Systemen sowohl der Pumpenausgangsdruck als auch der Betriebsdruck der Kreisregner zu beachten. Beide Drücke müssen für einen bestimmungsgemäßen Gebrauch harmonisieren. Wird der Pumpenausgangsdruck zu hoch eingestellt und nicht durch Reibungsverluste in der Versorgungsleitung kompensiert, liegt ein so hoher Druck an den Kreisregnern an, der zu einer statischen Wasserabgabe führt und die Rotationsbewegung unterbindet.

Unabhängig von den Eigenschaften der Flächenbenetzung (einschließlich Wurfweite, Auswurfwinkel) und der Applikationsrate unterscheiden sich beide Systeme aufgrund der diversen Ausstattung mit Storz-Kupplungen maßgeblich im Aufbau und Einbau in die Schlauchstrecke.

Aufbau und Eigenschaften des Regnersystems mit einer C-Storz-Kupplung

Der Aufbau des Regnersystems mit einer C-Storz-Kupplung ähnelt dem Aufbau einer einseitigen Wassergasse. Dabei werden entlang der eigentlichen Auffanglinie in der Wasserversorgungsleitung Verteiler (B-CBC- bzw. 2B-CBC-Verteiler) eingebaut, die die weitere Wasserverteilung über C-Druckschläuche auf jeweils zwei Kreisregner sicherstellen. Der Aufbau kommt einem Verästelungssystem gleich. Die Wasserversorgungsleitung kann in Abhängigkeit des Reibungsverlustes entlang der Strecke der Auffanglinie und der Summe der Applikationsraten der eingesetzten Kreisregner als Stichleitung oder als Ringleitung ausgeführt werden. Der Staudruck am Ende einer Stichleitung muss ausreichend sein, um auch den letzten Kreisregner mit einem auskömmlichen Betriebsdruck und letztlich auch mit einem ausreichenden Förderstrom zu versorgen. Bei den 10 verwendeten Kreisregnern war der Staudruck am Ende der Stichleitung ausreichend. Sollte die Strecke der Stichleitung sowie die Anzahl der eingesetzten Kreisregner so groß sein, dass zu große Reibungsverluste im letzten Teilstück der Stichleitung entstehen, kann der Aufbau einer Ringleitung in Betracht gezogen werden. Hierbei wird eine zweite Versorgungsleitung am Ende der Stichleitung eingekuppelt, um den Betriebsdruck sowie den notwendigen Förderstrom aufrecht zu erhalten.

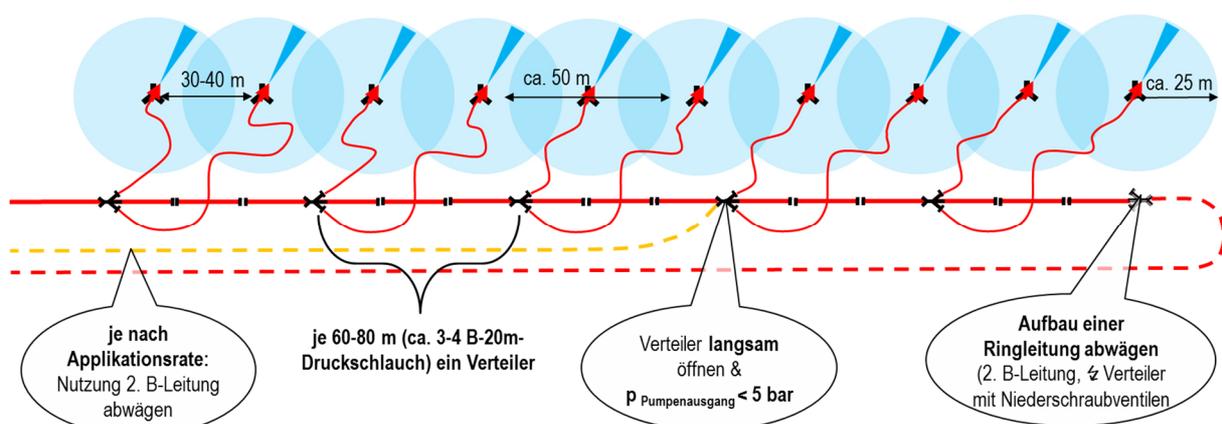


Abbildung 6 Aufbauschema (einseitige Wassergasse) für Kreisregner mit einer C-Storz-Kupplung

ten. Das Dreibeinstativ mit integriertem Wassersteigrohr und die Kreisregnerköpfe waren bei dem getesteten System separat gelagert und mussten zur Inbetriebnahme über eine weitere C-Storz-Kupplung miteinander verbunden werden.



Abbildung 8 Dreibeinstativ mit integriertem Wassersteigrohr (Quelle: Barth)



Abbildung 7 Kreisregnerköpfe in Transportbox (Quelle: Barth)

Im Test wurden folgende **Vorteile des Kreisregnersystems mit einer C-Storz-Kupplung** identifiziert:

- Varianz in der Einsatztiefe: Das System kann nicht nur zum Aufbau einer Auffanglinie/Riegelstellung, sondern kann bei Verlängerung der C-Druckschlauchleitung zwischen Verteiler und Kreisregner sowie bei Umsetzung der Kreisregner auch in der Tiefe der Vegetation zur fortlaufenden Restablöschung eingesetzt werden.
- Varianz der Wasserabgabearmaturen: In das Aufbauschema können über die Verteiler auch andere Armaturen zur Wassergabe (z.B. handgeführte Strahlrohre) angeschlossen werden. Dies ist insbesondere nach einer erfolgreichen Eingrenzung des Feuersaumes zu Zwecken des Nachlöschens auf der abgebrannten Fläche sinnstiftend.
- Flexibilität in der Aufstellung der Kreisregner: Die Kreisregner müssen nicht auf einer Linie in Stellung gebracht werden. Stattdessen können die Regner zur Verbreiterung der Riegelstellung auch versetzt oder nebeneinander eingesetzt werden.
- Außerbetriebnahme einzelner Kreisregner: Über die Absperrorgane an den Verteilern können einzelne Kreisregner ohne Störung der gesamten Riegelstellung außer Betrieb genommen werden.
- Außerbetriebnahme von Kreisregnerbereichen: Bei einem Defekt in der Versorgungsleitung (insbesondere am Ende der Kreisregnerstrecke) kann ein Teilstück der Versorgungsleitung über die Verteiler geschlossen und der defekte Schlauch bei gleichzeitigem Weiterbetrieb der Kreisregnerstrecke in Richtung der Wasserentnahmestelle ausgetauscht werden. Bei dem Aufbau einer Ringleitung vermindert sich das Problem der Außerbetriebnahme einer Teilstrecke, da ein Förderstrom über zwei Richtungen anliegt.

Im Test wurden folgende **Nachteile des Kreisregnersystems mit einer C-Storz-Kupplung** identifiziert:

- Notwendigkeit weiterer Armaturen: Um die Kreisregner mit einer C-Storz-Kupplung einzusetzen, sind zusätzliche Armaturen zur Wasserfortleitung (insbesondere Verteiler), aber auch C-Druckschläuche notwendig. Insbesondere bei den Verteilern ist eine zusätzliche Beschaffung und auch separate Mitführung zu überdenken. Zu beachten ist auch die überschaubare Mitführung von Verteilern auf Löschfahrzeugen, die ggfs. auch für andere Bereiche benötigt werden.
- Ausrichtung/Stativ des Kreisregners: Das Dreibeinstativ des Kreisregners bietet grundsätzlich einen guten Halt während des Betriebes, jedoch muss es zuvor sorgfältig ausgerichtet werden. Hierzu zählt die entgegengesetzte Ausrichtung des C-Storz-Anschlusses in einer Sichtachse zu einem Stativfuß, um die Kippkante des gesamten Statives zu vergrößern. Bei einer Ausrichtung des C-Storz-Anschlusses zwischen zwei Stativfüßen war bei Druckstößen oder zu hohen Förderdrücken wahrzunehmen, dass der Rückstoß des Schlauches zu einer Verschiebung des gesamten Statives und schließlich zum Umfallen des Statives führen kann. Dies ließ sich auf die kurze Kippkante zurückführen. Zudem zeigte sich, dass eine einlagige Umführung des C-Druckschlauches um die Stativfüße zu einer zusätzlichen Stabilisierung führte. Der Aufbau und die Ausrichtung des Statives erwies sich in diesem Zusammenhang als personalintensiv. Zu bedenken ist hierbei auch das hohe Eigengewicht des Statives.
- Erhöhter Zeitbedarf zum Aufbau: Durch den Einbau zusätzlicher Armaturen (Verteiler, C-Druckschläuche) und des Statives sowie dessen Ausrichtung ergibt sich ein höherer Zeitbedarf zur Inbetriebnahme der Riegelstellung. Hinzuzurechnen sind hierbei auch die Transportzeiten der Ausrüstungsgegenstände in unbefestigten Bereichen.
- Transport-/Lagerkapazitäten/Gewicht: Die Lagerung und der Transport von Geräten zur Einsatzstelle lässt sich nicht über herkömmliche Löschfahrzeuge sicherstellen. Mindestens eine Anhängerlösung ist erforderlich. Der Transport in herkömmlichen Rollcontainern in Aufbaunähe endet mindestens bei den Überfahrungsversuchen auf unbefestigten Untergründen.

Aufbau und Eigenschaften des Regnersystems mit zwei B-Storz-Kupplungen

Der Aufbau des Regnersystems mit zwei B-Storz-Kupplungen ähnelt dem Aufbau einer Wasserversorgungsleitung. Die Kreisregnersysteme können jeweils nach zwei B-Druckschläuchen (a 20 m) eingekuppelt werden. Der Aufbau kommt einer klassischen Reihenschaltung gleich. Die Versorgungsleitung kann in Abhängigkeit des Reibungsverlustes entlang der Strecke der Auffanglinie und der Summe der Applikationsraten der eingesetzten Kreisregner als Stichleitung oder als Ringleitung ausgeführt werden. Der Staudruck am Ende einer Stichleitung muss ausreichend sein, um auch den letzten Kreisregner mit einem auskömmlichen Betriebsdruck und letztlich auch mit einem ausreichenden Förderstrom zu versorgen. Bei den 12 verwendeten Kreisregnern war der Staudruck zum Betrieb des letzten Kreisregners am Ende der Stichleitung ausreichend. Sollte die Strecke der Stichleitung sowie die Anzahl der eingesetzten Kreisregner so groß sein, dass zu große Reibungsverluste im letzten Teilstück der Stichleitung entstehen, kann der Aufbau einer Ringleitung in Betracht gezogen werden. Hierbei wird eine zweite Versorgungsleitung am Ende der Stichleitung eingekuppelt, um den Betriebsdruck sowie den notwendigen Förderstrom aufrecht zu erhalten. Das System benötigt neben den Druckschläuchen grundsätzlich keine weiteren Armaturen oder Ausrüstungsgegenstände zur Inbetriebnahme.

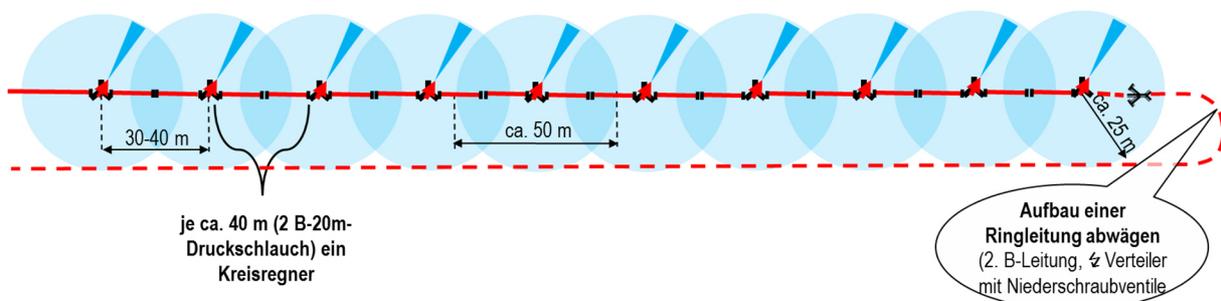


Abbildung 10 Aufbauschema (Reihenschaltung) für Kreisregner mit zwei B-Storz-Kupplungen (Quelle: Bath)



Abbildung 9 Kreisregner mit zwei B-Storz-Kupplung im Aufbau (Quelle: Barth)

Im Test wurden folgende **Vorteile des Kreisregnersystems mit zwei B-Storz-Kupplungen** identifiziert:

- Keine weiteren Armaturen/Beladungsgegenstände erforderlich: Der Aufbau der Auffang-/Riegelstellung ist grundsätzlich mit B-Druckschläuchen sowie den Kreisregnern möglich. Weitere Armaturen sind für den primären Verwendungszweck i.d.R. nicht erforderlich. Zudem sind Stabilisierungselemente (bei druckbedingten Rückstößen) bereits im Kreisregnersystem integriert. Über einen arretierbaren Stelling auf dem Wassersteigrohr lassen sich zwei Stützbeine zur Stabilisierung des Regnersystems (Querstützen) quer zur Verlegungsrichtung der Wasserleitung nutzen.
- Zeitnaher Aufbau: Das Kreisregnersystem lässt sich relativ zeitnah in eine Wasserversorgungsleitung über B-Druckschläuche installieren. Insbesondere, wenn die Leitung über Schlauchtransportanhänger, Schlauchwagen oder Gerätewagen-Logistik ausgelegt wird, lassen sich das Kreisregnersystem im Nachgang rasch in die Leitung einkuppeln. Der Einbau von weiteren Armaturen, die an den Einbauort verbracht werden müssen, ist entbehrlich.
- Transport-/Lagerkapazitäten/Gewicht: Durch die integrierten Bauteile waren alle erforderlichen Funktionalitäten im getesteten Kreisregnersystem direkt nutzbar. Es waren keine weiteren Stative, Armaturen und somit Lagerkapazitäten erforderlich. Das Gesamtgewicht des getesteten, betriebsbereiten Kreisregnersystems mit zwei B-Storz-Kupplungen (ca. 12 kg) war somit gegenüber dem Kreisregnersystem mit einer C-Storz-Kupplung als geringer zu bewerten.
- Außerbetriebnahme einzelner Kreisregner: Über die integrierten Absperrorgane am Wassersteigrohr des Kreisregners können einzelne Kreisregner ohne Störung der gesamten Riegelstellung außer Betrieb genommen werden.

Im Test wurden folgende **Nachteile des Kreisregnersystems mit zwei B-Storz-Kupplungen** identifiziert:

- Geringere Varianz in der Einsatztiefe: Der grundhafte Aufbau lässt einen Standortwechsel der Kreisregner nicht ohne weiteres zu. Ein Versetzen der Kreisregner zur weiterführenden Ablösung von betroffenen Brandflächen ist so nur mit einem Rückbau der Riegelstellung und einem erneuten Aufbau der Leitung der vorgesehenen Brandfläche möglich.
- Geringere Varianz der Wasserabgabearmaturen: Der Einbau von Verteilern ist im grundhaften Aufbau der Auffang-/Riegelstellung primär nicht vorgesehen, so dass eine Nachnutzung der Leitung für handgeführte Nachlöscharbeiten in der Brandfläche nur mit zusätzlichen Maßnahmen möglich erscheint. Gegebenenfalls müssen Verteiler optional im Grundaufbau vorgesehen werden, um die Nachlöschmöglichkeit im weiteren Einsatzverlauf von vornherein zu gewährleisten. Diese Verteiler müssten zusätzlich beschafft und mitgeführt werden.
- Flexibilität in der Aufstellung der Kreisregner: Die Kreisregner werden primär auf einer Linie in Stellung gebracht werden. Eine Verbreiterung der Riegelstellung kann nur durch die schleifenartige Verlegung der Versorgungsleitung und der resultierenden versetzten Aufstellung der Kreisregner sichergestellt werden. Wege, auf denen diese Riegelstellung installiert wird, können durch die Schlauchkreuzungen mit B-Druckschläuchen unbefahrbar werden.
- Außerbetriebnahme von Kreisregnerbereichen: Der Grundaufbau der Kreisregner mit zwei B-Storz-Kupplungen sieht keine Möglichkeiten/Armaturen zur Außerbetriebnahme einer Teilstrecke der Versorgungsleitung vor (insbesondere nach Schlauchdefekt). Das Absperrorgan des Kreisregners am Wassersteigrohr ist lediglich zur Außerbetriebnahme des Regners selbst konzipiert. Die Wasserfortleitung kann nur durch den Einbau zusätzlicher Armaturen (B-Absperrorgan, B-CBC-Verteiler, ...) kontrolliert unterbrochen werden. Durch den Einbau von Verteilern können weitere oben genannte Nachteile kompensiert werden.

Zusammenschau

Beide getesteten Systeme erscheinen für technisch-taktische Verteidigungsmaßnahmen sowie für Nachlöscharbeiten bei Brandeinsätzen grundsätzlich geeignet zu sein. Bei genauerer Betrachtung des zum Betrieb notwendigen Aufbauschemas unterscheiden sich jedoch beide Systeme im zeitlichen, materiellen und personellen Umfang. Beide Systeme lassen Eigenschaften erkennen, die für bestimmte Einsatzsituationen vor- bzw. nachteilhaft erscheinen können. Genau diese Eigenschaften gilt es bereits während einer Beschaffung sorgfältig abzuwägen und ggfs. bestimmte Nachteile zu akzeptieren bzw. durch materielle Ergänzungen zu kompensieren.

Auch die Investitions- und Folgekosten sollten bei einer Beschaffung berücksichtigt werden. Gleichwohl das Kreisregnersystem mit zwei B-Storz-Kupplung kostenintensiver erscheint, gilt es zu bedenken, dass für das Kreisregnersystem mit einer C-Storz-Kupplung weitere Armaturen (Verteiler) und Zubehör (Dreibeinstativ) beschafft werden müssen, die zudem zu umfangreicheren Lagerungs- und Transportherausforderungen führen. Je nach einsatzplanerischen Vorbetrachtungen gilt es die beschriebenen Systemeigenschaften zu billigen und bestmöglich in den technisch-taktischen Überlegungen mit den vorhandenen Mitteln zu harmonisieren. Das Kreisregnersystem mit einer C-Storz-Kupplung lässt sich durch landwirtschaftliche Vertriebsunternehmen individuell konfigurieren.

Grundsätzlich gilt zu beachten:

- Der angegebene Bereich des Betriebsdruckes der Kreisregner ist bei der Einstellung des Pumpenausgangsdruckes zu beachten. Zu niedrige bzw. hohe Pumpenausgangsdrücke verhindern eine Bewegung des Kreisregnerkopfes. Der Pumpenausgangsdruck muss auch die Druckverluste durch Reibungen in der Versorgungsleitung berücksichtigen.
- Die Wurfweite erhöht sich mit der zunehmender Düsenweite.
- Eine Düsenweite (> 12 mm) erfordert eine größere Löschwasserbereitstellung und führt zu größeren, technisch schwer zu kompensierenden Rückstoßkräften.
- Die Wurfweite (einschließlich Überlappungsbereich) dient zur Kalkulation der erforderlichen Deckungsbreite bzw. auch -tiefe der Riegelstellung.
- Der bauteilgruppenspezifische Austrittswinkel des Wasserstrahls kann sich herstellerbedingt unterscheiden. Es gilt zu beachten, dass dieser Winkel Einfluss auf die horizontale Wurfweite des Kreisregners haben kann (bspw. bei Kreisregnertyp mit zwei B-Storz-Kupplungen: ca. 30 m Wurfweite bei einem Austrittswinkel von 30°)
- Die Anzahl der Kreisregner mit Angabe jeweiligen Applikationsraten ist zur Kalkulation der Löschmittelbereitstellung und letztlich auch zur Berechnung der Löschwasserversorgung über lange Wegstrecke erforderlich.
- Bei einer zu hohen Applikationssummen sowie bei einer zu langen Strecke der Riegelstellung (Reibungsverluste) ist die Versorgungsleitung von einer zweiten Einspeiseleitung als Ringleitung auszubauen.
- Kreisregnerköpfe und deren Anbauteile aus Aluminiumguss unterliegen nach einem Sturz/Fall aus größeren Höhen (entspricht i.d.R. bereits der Stativhöhe) einer größeren Deformierungs- und Zerstörungswahrscheinlichkeit an funktionsrelevanten Bauteilen. Einige dieser Bauteile aus Aluminiumguss können nicht unmittelbar ausgetauscht werden. Ein Defekt an diesen Bauteilen führt zur Aussonderung der Kreisregnerköpfe. Stattdessen sind Kreisregnerköpfe mit Anbauteilen aus Kunststoff besser zur Wiederherstellung von umgestürzten und defekten Systemen geeignet, da die Kunststoffersatzteile auch kurzfristig mit geringem Aufwand an der Einsatzstelle ausgetauscht werden können.