

## 50 Jahre Geschichte und Entwicklung der Rohrtrommel-Beregnungsmaschinen (RTBM)

von **Schlebusch** bis **Beinlich**<sup>®</sup>

Auszug aus der Dissertation von  
Dipl. Ing. Dr. agr. Rolf Hübener, D-31535 Neustadt, 1999

1954



2004



Der Ingenieur Josef Brand aus Duisburg hatte nach dem 2. Weltkrieg einen Bergbau-Zulieferbetrieb aufgebaut, dessen Warensortiment auch für Schachtanlagen benötigte PVC- und PE-Rohre umfasste.

### 1953 ...

Brand hatte früh die besondere Bedeutung der Kunststoffrohre für die Landwirtschaft erkannt und erwog schon im Jahre 1953, seine dem Bergbau angebotenen PVC- und PE-Rohre nun auch einem landwirtschaftlichen Kundenkreis näher zu bringen. Hierfür erwarb er im strukturschwachen Westerwald einen Firmenmantel mit Namen „Schlebusch“ und gründete darunter sein neues Unternehmen. Nachdem ein Jahr später der Ingenieur Ortwin Konegen hinzu gestoßen war, begann man sich erstmals der Feldberegnung zuzuwenden und Schnellkupplungsrohre aus heimischem PVC zu vertreiben, die als „System Zimmer“ bekannt wurden.

**Die  
Geburtsstunde  
von  
„Schlebusch“**

**Die „Brandalen“  
wurden  
„erfunden“**

### 1956 ...

Um von Zulieferern unabhängiger zu werden, gründete Brand 1956 – ebenfalls im Westerwald – ein zweites Unternehmen, die „Kunststoffwerke Höhn“, in denen er eine eigene Produktionslinie von Kunststoffrohren aufbaute. Nachdem im ersten Geschäftsjahr die Herstellung von PVC-Rohren angelaufen war, begann man 1957 mit der Fertigung von PE-Rohren. Letztere wurden unter dem Namen „Brandalen“ in den Handel eingeführt, und dank der regen Nachfrage der Wasserwirtschaft nach Trinkwasserrohren stieg die Produktion von Jahr zu Jahr stetig an.

Brand und Konegen erlahmten trotz dieses großen geschäftlichen Erfolgs nicht in ihrem Bemühen, das PE-Rohr über die Firma Schlebusch in die Praxis der Feldberegnung einzuführen, selbst wenn sich dies häufig schwieriger als erwartet gestaltete: Zunächst galt es die allgemeine, schon sprichwörtlich gewordene Zurückhaltung der deutschen Landwirte gegenüber allen Neuen zu überwinden, zumal dem PE wie auch anderen Kunststoffen anfangs noch der im 2. Weltkrieg geprägte Begriff „Ersatzstoff“ anhaftete, der eine gewisse Minderwertigkeit suggerierte. Besonders bei Anwendungen, in denen Stahlprodukte wie Schnellkupplungsrohre schon lange eine technologische Lücke geschlossen hatten, musste erhebliche Aufklärungsarbeit geleistet werden, um Zweifel hinsichtlich der Qualität, Zweckmäßigkeit und Überlegenheit dieses neuen Rohrmaterials auszuräumen.

### 1957...

Doch schon 1957 war es dann so weit: Unter heute nicht mehr nachvollziehbaren Umständen - begann man in der deutschen Feldberegnung – zunächst noch ganz vereinzelt – PE-Rohre als einfache Zuleiter in Reihenberegnungsanlagen zu nutzen (ACN, 1998). Für diese Anwendungsfälle, in denen eine vorübergehende Verlegung des PE-Rohrs üblich und somit eine mechanisierte Handhabung der flexiblen Leitung wünschenswert war, hatte Brands Unternehmen Schlebusch im Jahre 1957 eine einfache mobile Haspel gebaut, die – von einem Schlepper gezogen – über das ausgelegte PE-Rohr in Richtung auf das Rohrende zubewegt wurde und dabei die Leitung entsprechend der zurückgelegten Wegstrecke selbsttätig und ohne Zug auszuüben aufnahm; wenn man genau hinsieht, ist der von der Vorderachse aus beidseitig erfolgende Haspelantrieb über Keilriemen gut zu erkennen.

Damit sich das PE-Rohr in gleichmäßigen Lagen auf die Haspel wickelte, musste der Schlepperfahrer während der Fahrt eine Rohrführungsgabel bedienen, die er langsam über die gesamte Breite der Haspel hin- und herzuschwenken hatte. Die Kapazität des Geräts richtete sich nach dem Rohrquerschnitt; für die damals üblichen Nennweiten von 50 mm, 63 mm und 70 mm betrug sie 300 m, 200 m bzw. 120 m.

**1957 die erste  
Haspel für PE-Rohr  
Ø 50-70mm u. Länge  
bis 300m**

Auch wenn es sich nur um wenige Prototypen gehandelt haben sollte, bildet diese unscheinbare Anordnung von wickelbarem Rohr und einfachem Rohrhaspelwagen die erste Vorstufe zur RTBM, denn sie ist das früheste Zeugnis einer tatsächlichen, gezielt ortsungebundenen Nutzung des bis dahin nur ortsfest verlegten PE-Rohrs, die das Konzept des „wickelbaren Rohrs“ erstmals voll zur Geltung brachte! Die Idee hierzu stammte zwar mit



allergrößter Wahrscheinlichkeit von der holländischen Firma Draka und wurde mit deren frühen Prospekten dem Unternehmen Schlebusch quasi „frei Haus“ geliefert; aber Brand und Konegen kommt der Verdienst zu, dieses Konzept in die Praxis der Feldberegnung erfolgreich eingeführt zu haben.

Erste Entwicklungsstufe des trommelbaren Beregnungsverfahrens

### 1959 ...

Noch bevor der äußerst trockene Sommer des Jahres 1959 die Nachfrage nach beregnungstechnischem Gerät dramatisch ansteigen ließ, hatten die Ingenieure der Firma Schlebusch daher in konsequenter Weiterführung des Konzepts des „wickelbaren Rohres“ ihren früheren Rohrhaspelwagen mit dieser neuen Form der Reihenberegnung kombiniert (Schonnopp, 1959 Bodamer, 1959), indem sie ein ganzes PE-Rohrbund in regelmäßigen Abständen mit schlanken, drehbar gelagerten Abzweigmuffen versehen, an die nach Auslegen des PE-Rohrs Kleinregner unmittelbar oder über Schlauchleitungen angeschlossen wurden. Die Handhabung dieser neuartigen, massiven Regnerleitung erfolgte mit dem o.g. Rohrhaspelwagen in zuvor beschriebener Weise, denn das PE-Rohr blieb trotz der Abzweigmuffen wickelbar. Damit erübrigte sich von nun an ein manuelles Vortragen von Regnerleitungen! Sowohl Technologie als auch anwendungstechnischen Konzeption dieser revolutionären Neuerung meldete die Firma Schlebusch in den Jahren 1962 bis 1964 in mehreren Anläufen zum Patent an, erhielt aber nur einen Gebrauchsmusterschutz in Teilbereichen zuerkannt. (Deutsches Patentamt, 1969b). Allerdings war Schlebuschs neuer beregnungstechnische Ansatz vom Konzept des Einzelregners und dem Gedanken eines automatischen kontinuierlichen Vorschubs weiter denn je entfernt; trotzdem sollte sich das Unternehmen hiermit bald näher auseinandersetzen.

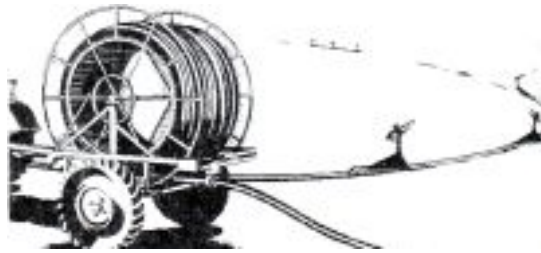
**Schlebusch meldete 1962-1964 mehrere Patente an.**

**Schlebusch/  
Höhn – die  
Wegweiser in der  
RTBM-Technologie**

**Die Realisierung dieser auf Farlex zurückgehenden technologischen und beregnungstechnischen Konzepte in einem für die Feldberegnung erforderlichen größeren Maßstab verblieb bis zur Serienreife in der Hand eines einzigen Unternehmens – nämlich des Firmenverbundes „Schlebusch/Kunststoffwerke Höhn“, dessen Ingenieure zwar nicht als Urheber und Erfinder, dafür aber definitiv als Wegweiser der RTBM-Technologie in die Geschichte der Beregnungstechnik eingehen.**

In der Firma Schlebusch hatte 1960 ein Generationswechsel stattgefunden, so dass dort nun die Ingenieure Brand jr. und Konegen neue Impulse für die Feldberegnung gaben. Angesichts der aus der Praxis immer vehementer vorgebrachten Forderung nach weiterer Arbeiterleichterung (Schonnopp, 1962) hatte Brand 1962 für Schlebusch mechanisiertes Reihenberegnungsverfahren neue Regnerstative entwickelt und den alten Rohrhaspelwagen mit einem Gelenkwellenantrieb sowie einer automatischen Rohrführung versehen, um das zuvor ausgelegte PE-Rohr samt Regner nach Beendigung des Beregnungsvorgangs im Stand mit der Haspel aus dem Feld herausziehen zu können; die im Verlauf des Einzugs abzukuppelnden Regner wurden dabei unmittelbar auf dem Grundgerät verstaut.

Diese Umrüstung auf einen direkten maschinellen Antrieb machte den Rohraspelwagen fortan zu einem mobilen Rohrtrommelgerät.



In technologischer Hinsicht musste nun jedoch umgedacht werden: Im Gegensatz zu früher übte man jetzt Zug auf das PE-Rohr aus, und zwar umso mehr, je länger und größer die Leitung war. Als besonders kritisch gilt

**Die Qualität des PE-Rohrs wurde verbessert.**

diesbezüglich der ausgelegte Rohrabschnitt direkt von der Trommel, da dort die Zugkräfte am stärksten einwirken. In diesem Bereich wurde das bis dahin noch aus dem relativ weichen und elastischen LDPE gefertigte Rohr infolge der regelmäßig wiederkehrenden hohen Zugbelastungen häufig überdehnt, so dass es zu einer dauerhaften Verformung, d.h. irreversiblen Längung der Regnerleitung kam, die sich daraufhin nicht mehr vollständig auftrommeln ließ. Schon die ersten werkseigenen Versuche der Firma Schlebusch zeigten, dass sich das LDPE infolge seiner geringen Dichte für diese neue Form des Einsatzes nur bedingt eignete. Doch seit Ende der 50er Jahre gab es eine Alternative:

Das härtere, aber etwas weniger elastische HDPE widerstand den hohen Zugbelastungen ohne sichtbare Verformung, so dass es sich für die neue Art des Einsatzes zu eignen schien. Schon ab 1962 kamen daher auf dem mobilen Rohrtrommelgerät der Firma Schlebusch nur noch HDPE-Rohre zum Einsatz, die mittlerweile ebenfalls im Tochterunternehmen „Kunststoffwerke Höhn“ produziert wurden. Infolge der geringeren Elastizität des HDPE erhöhte sich allerdings der Biegeradius des Rohrs, und man musste einen etwas größeren Trommeldurchmesser wählen. Im Zuge der Neugestaltung beließen es Schlebuschs Ingenieure aber weiterhin bei einer einfachen Trommel, der es noch an einer zentralen Wassereinspeisung durch die hohle Achse fehlte, so dass das PE-Rohr immer komplett abzuspulen und auszulegen war.

Brand reichte das technologische Konzept des mobilen Rohrtrommelgeräts 1964 ebenfalls zu Patentierung ein, erhielt aber nur einen eingeschränkten Gebrauchsmusterschutz zuerkannt (Deutsches Patentamt, 1969b), da Honsels und Perriers Entwicklungen bereits bekannt waren. Mit ihrer einzigartigen Transporthilfe für flexible Regnerleitungen hatte die Firma Schlebusch jedoch einen Weg aufgezeigt, der sowohl in der Praxis der Feldberegnung als auch von Mitbewerbern unverzüglich aufgegriffen wurde, was die Popularität der Reihenberegnung zu jener Zeit nochmals erheblich steigerte. Im Jahre 1964 – unter dem Eindruck eines wiederum sehr trockenen Sommers – orderte ein großer süddeutscher Beregnungsverband eine beträchtliche Stückzahl dieser neuen Gräte (ACN, 1998), die jetzt auch mit PE-Rohren der Nennweite 84 mm erhältlich waren. Messungen des „Arbeitskreises für Feldberegnung“ in Hannover ergaben damals, dass mit dem mobilen Rohrtrommelgerät gegenüber der klassischen Reihenberegnung Arbeitszeitverkürzungen in einer Größenordnung von 20% erzielt wurden; einzig die Rohr-Schlauch-Beregnung und die von ihr abgeleiteten Verfahren gewährleisteten eine noch höhere Arbeitsproduktivität (Brand, 1963). Letzteres überraschte und ließ in der Firma Schlebusch schon früh den Gedanken an weitere arbeitswirtschaftliche Verbesserungen aufkeimen.



### 1966 ...

Die Innovationsfreude jener Jahre führte Schlebuschs Ingenieure schließlich auf eine Fährte, die sie der RTBM-Technologie den wohl entscheidenden Schritt näher brachte – und wiederum war es das Problem der Entsorgung landwirtschaftlicher Abwässer, welches den Anstoß zur Entwicklung einer neuen Beregnungstechnologie geben sollte. Im Jahre 1966 hatten mehrere Landwirte in der Lüneburger Heide den Beregnungsverband Tetendorf gegründet mit dem Ziel, auf ihren Betrieben anfallende Gülle und Abwässer zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit zu verregnen. Dies war bislang mit den manuell zu vertragenden Regnerleitungen ein äußerst unangenehmes Unterfangen, denn beim regelmäßigen Positionswechsel von Rohren und Regnern wirkten weniger das Gewicht des Materials oder ungünstiges Wetter als vielmehr die unhygienischen Arbeitsbedingungen stark belastend. Daher begann die Firma Schlebusch noch im selben Jahr mit der Weiterentwicklung ihres durch das mobile Rohrtrommelgerät mechanisierten Reihenberegnungs-verfahrens: Anstatt das PE-Rohr in regelmäßigen Abständen mit Regneranschlüssen zu versehen, beließ man es nun – wie es aus der Fertigung kam – in einem Rohrbund, welches komplett auf die Trommel gewickelt wurde; an das Ende des PE-Rohrs kuppelte man einen Großregner der Firma Hölz auf Gleitstativ, der mit einer flexiblen Düse ausgerüstet stündlich bis zu 30 m<sup>3</sup> Gülle verregnete und aus Gründen der Hygiene im Sektorbetrieb arbeitete. Da die Abwasserverregnung nur geringe Niederschlagsmengen von 3-5 mm pro Durchgang erfordert, konnte der Großregner während des Beregnungsvorgangs am PE-Rohr mithilfe des bewährten Gelenkwellenantriebs schnell und kontinuierlich an das Grundgerät herangezogen werden. Diese Kombination von Wasserausbringung und zeitgleichem Aufspulvorgang machte aus dem mobilen Rohrtrommelgerät, das bis dahin nur die Handhabung des PE-Rohrs transporttechnisch unterstützt hatte, nun eine Technologie, die auch auf den Beregnungsvorgang direkten Einfluss nahm. Damit war jetzt eine Wasserzuführung über die hohle Trommelachse erforderlich, wie sie schon Delaney um 1876 aufgezeigt hatte.

**Die erstmalige Vorführung dieses Rohrtrommelberegnungsgeräts im Februar 1967 in Tettendorf durch die Ingenieure der Firma Schlebusch war zugleich die Premiere der RTBM-Technologie in der Praxis der Feldberegnung! Denn Brands und Konegens neuestes Produkt entsprach in seinen Grundzügen schon weitestgehend dem, was heute unter einer RTBM verstanden wird. So sind folgende charakteristische Merkmale zu nennen:**

- selbsttätiger kontinuierlicher Vorschub eines Einzelregners
- simultanes mechanisiertes Auftrommeln eines wickelbaren Rohres
- volle Mobilität der gesamten technologischen Einheit

Einzig der Trommelantrieb war nicht im Gerät integriert und erfolgte nach wie vor mittels Schlepper über eine Gelenkwelle; daher gilt diese Beregnungstechnologie noch nicht als autarke Maschine im engeren Sinne, sondern stellt die dritte, letzte Vorstufe zur RTBM dar.

**Bereits 1967 waren wichtige Merkmale einer modernen RTBM-Standard.**

## „Programm 2000“

Als nun der Sommer 1967 näher rückte, schloss die Firma Schleibusch erst einmal die letzte Lücke, die im Hinblick auf das technologische Grundkonzept der RTBM bis dahin noch bestanden hatte: Sie führte den schlepperunabhängigen, automatischen Antrieb der Trommel ein, womit gleichzeitig auch der Einzug des Großregners automatisiert wurde. Zu diesem Zweck setzte man einen kleinen 24-Volt-Gleichstrommotor direkt auf das Getriebe der RTBM, den zwei im Grundgerät integrierte 12-Volt-Batterien mit Strom versorgten. Diese Aufrüstung machte das mobile Rohrtrommelgerät von nun an sowohl in Bezug auf die Handhabung des PE-Rohrs als auch im Hinblick auf den Beregnungsvorgang zu einer echten, autarken Maschine – eben der RTBM im wahrsten Sinne des Wortes. Angesichts der in der Feldberegnung üblichen großen Niederschlagsmengen, die im Vergleich zur Abwasserverregnung um das 5-10fache höher liegen, war jetzt jedoch eine Umgestaltung des Trommelantriebs zwingend notwendig geworden, da man zur Ausbringung solch hoher Wassergaben – gleiche Zuflussraten vorausgesetzt – mit entsprechend niedrigeren Einzugschwindigkeiten arbeiten musste. Hierbei bewegte die Trommel den Großregner allerdings nicht langsam und kontinuierlich, sondern schnell und diskontinuierlich in Schritten von jeweils 12,5 m an das Grundgerät heran, denn die Konstrukteure hatten die Getriebeuntersetzung weiterhin unverändert gelassen. In Notfällen und für Wartungsarbeiten bestand jedoch die Möglichkeit, das PE-Rohr mittels Gelenkwelle aufzuwickeln – ein wichtiges Detail, welches auch heute noch an RTBM findet. Um während des Ausziehens des PE-Rohrs sowie im Beregnungsbetrieb eine größere Standfestigkeit zu verleihen, war die Maschine bereits mit zusätzlichen Stützstreben ausgestattet. Diese berühmte Modellreihe der Firma Schleibusch ist unter dem Namen „Programm 2000“ bekannt geworden – gut zu erkennen am seitlich angebrachten Schaltkasten, in dem sich die gewünschte Niederschlagshöhe durch Veränderung der Standdauer des Großregners, d.h. durch Variation der Einschalthäufigkeit des Elektromotors regulieren ließ.



Mit dieser ersten echten RTBM hatte die Firma Schlebusch der Feldberegnung nach Nelson und Wollny ein weiteres, drittes teil-automatisches Großregner-Verfahren zur Verfügung gestellt, welches den Endpunkt einer ganz speziellen Entwicklungsrichtung der Beregnungstechnik kennzeichnet.

*Nelson, Wollny  
und Schlebusch*

**Denn durch die nunmehr automatisierte und störungsfreie Handhabung einer großdimensionierten flexiblen Leitung erreichte die Evolution teilautomatischer Einzelregnerverfahren jetzt auch in der Landwirtschaft ein beregnungstechnologisches Niveau, das sich nicht weiter steigern ließ. Der Firma Schlebusch kommt dabei das Verdienst zu, das technologische Konzept der RTBM, welches sich innerhalb eines Evolutionszeitraums von fast 100 Jahren schon mehrfach in Gestalt der Schlauchtrommel-Beregnungsmaschine angedeutet hatte, durch Einbindung des PE-Rohrs für die Feldberegnung umgesetzt und im Alleingang bis zur Praxisreife vorangetrieben zu haben, wenn man einmal von den frühen Anregungen des PE-Rohr-Herstellers Dreka aus Holland absieht. Maßgeblich an dieser Entwicklung beteiligt war innerhalb der Firma Schlebusch neben der Familie Brand vor allem der leitende Ingenieur Ortwin Konegen – eine schillernde Persönlichkeit, die noch für weitere 20 Jahre in der Beregnungstechnik immer wieder für Überraschungen sorgen wollte.**

Auf dem sog. „Beregnungsversuchsfeld“ in Berge bei Nauen, einer staatlichen Forschungseinrichtung der DDR, beabsichtige man hingegen, Schlebuschs mobiles Rohrtrommelgerät zu einer echten RTBM weiterzuentwickeln. Ausgangspunkt der Überlegungen bildete ein vom dortigen Leiter Fritz Klatt um 1964 gebautes kleines Beregnungsgerät:

Den schon Anfang dieses Jahrhunderts von Skinner für Schwenkrohr-Beregnungsanlagen eingeführten Hubkolben-Antrieb, wie ihn die Firma Perrot noch in den 60er Jahren in ganz Deutschland vertrieb, hatte Klatt mit Perrots kleiner Schlauchhaspel für die Rohr-Schlauch-Beregnung kombiniert, um in Rohr-Schlauch-Beregnungsanlagen einen kontinuierlichen teil-automatischen Vorschub der Kleinregner zu ermöglichen. Da das Experiment erfolgreich verlaufen war, wurde dieser Ansatz zur Automatisierung um 1967 von Klatt wieder aufgegriffen mit dem Ziel, ihn auf Schlebuschs mobiles Rohrtrommelgerät in größerem Maßstab zu übertragen. Wiederum in Ermangelung eines geeigneten PE-Rohrs sah sich in der DDR jedoch kein Maschinenbaubetrieb in der Lage, einen entsprechenden Prototyp bereitzustellen; zudem genossen andere Beregnungstechnologien wie die damals in der DDR aufkommende „Rollende Regnerleitung“ aus volkswirtschaftlichen Erwägungen eine gewissen staatliche Protektion, so dass es zu keiner weiteren Ausführung des von Klatt erarbeiteten Vorschlags kam.

Im Ergebnis übrig blieb ein von Klatt im Februar 1969 eingereichter Patentantrag, dem das zuständige Amt in Ostberlin ein Jahr später in vollem Umfang stattgab (AEP, 1970). In der Patentschrift werden die zu jener Zeit schon bekannten Grundzüge einer RTBM groß umrissen; neu für die RTBM-Technologie war lediglich der kontinuierliche Trommelantrieb mittels eines von Teilen des Beregnungswassers durchströmten Hubkolbens. Klatts Patent kommt daher – trotz aller Bedenken – eine besondere Bedeutung zu: Obwohl der Hubkolben sowie seine Nutzung als Antrieb von Beregnungsgeräten an sich nichts Neues darstellte, zeigte die angestrebte technologische Einbindung in RTBM einen Lösungsweg auf, mit dem sich auch hinsichtlich großer flexibler Leitungen alle wesentlichen Betriebsabläufe einer RTBM einschließlich des Regnereinzugs kontinuierlich, von Fremdenergie unabhängig und störungsfrei gestalten ließen, was der RTBM kurze Zeit später auch tatsächlich zum Durchbruch verhalf. Denn unmittelbar nach Einreichung des Patentantrages tauchte der Hubkolben offiziell als Antrieb von RTBM auf, und zwar sowohl in der CSSR als auch in Frankreich. Fraglich bleibt, ob man den Hubkolben dort zufällig wiederentdeckte oder angeregt durch Vorbilder gezielt einführte. Es ist nämlich nicht auszuschließen, dass die Erprobung dieser technischen Neuerung an RTBM bereits vor Klatts Patentanmeldung bekannt war, da schon in jenen Jahren die Aktivitäten von Ingenieuren und Erfindern länderübergreifend gründlichst recherchiert wurde.

In der CSSR begann die Firma Sigma um 1969 eine RTBM zu entwickeln, wofür man als Kooperationspartner anfangs das traditionsreiche deutsche Unternehmen Perrot zu gewinnen suchte, das sich bis dahin ebenfalls noch nicht mit dieser Technologie befasst hatte. Aus verschiedenen Gründen lehnte Perrot dieses Angebot jedoch ab. (ACN, 1998). Schon ein Jahr später hatte es Sigma dann im Alleingang geschafft: Das erste Modell, die „PP 67“ war eine recht ungewöhnliche, aber funktionssichere RTBM, deren querstehende Trommel mittels Hubkolben angetrieben wurde und bis zu 250 m PE-Rohr der Nennweite 63 mm aufnehmen konnte; im Gegensatz zur DDR bereitete es zu jener Zeit in der CSSR offensichtlich keine Schwierigkeiten, ein für den RTBM-Einsatz geeignetes PE-Rohr herzustellen. Diese erste RTBM der Firma Sigma wurde alsbald zum gefragten Exportartikel und gelangte in teilweise beträchtlicher Stückzahl in viele RGW-Staaten, so auch erstmals 1971 in die DDR (Fritzsche, 1971)

Mittlerweile konnte die alte Streitfrage geklärt werden, ob die RTBM eine deutsche oder eine französische Entwicklung war: Wie zuverlässigen Quellen (ACN, 1998) zu entnehmen, befand sich unter den Besuchern einer 1968 in Deutschland von der Firma Schlebusch abgehaltenen Feldvorführung auch ein genialer französischer Ingenieur namens Roland Di Palma, der sich sehr für das RTBM Modell „Programm 2000“ interessierte. Vom technologischen und beregnungstechnischen Konzept stark beeindruckt begann er – zu Hause angekommen – sogleich mit dem Bau einer eigenen RTBM. Schon im Oktober 1968 hatte er ein erstes Versuchsgerät in Erprobung, doch sollten noch zwei Jahre vergehen, bis dieser Prototyp voll einsatzfähig war. Di Palmas im März 1970 und April 1971 eingereichte Patentanträge geben Zeugnis von dieser Phase intensiver eigenständiger Entwicklungsarbeit (INPI, 1970); INPI, 1971).

Im Januar 1971 stellte Di Palma dann seine erste funktionstüchtige RTBM der Praxis vor: Der sog. „Typhon“ war mit 270 m PE-Rohr der Nennweite 90 mm ausgerüstet und ähnelte äußerlich Schlebuschs „Modell 2000“; wie Sigma griff jedoch auch Di Palma auf den von Klatt empfohlenen Hubkolben als Trommelantrieb zurück. Neu, wenn gleich nicht originär, waren eine Regnerwagen-Hebevorrichtung und eine schwenkbare Trommel, wie sie zuvor Honsel in kleinerem Maßstab entwickelt hatte.

Dahinstehen mag heute, ob verblüffende Ähnlichkeiten einiger Details aus Di Palmas Patentanträgen mit Darstellungen aus der Patentschrift Klatts zufälliger Natur sind. Denn spätestens seit 1971 hat Di Palma definitiv als ein weiterer, bedeutender Wegbereiter der RTBM-Technologie zu gelten, dem eine erfolgreiche Einführung in die Praxis der Feldberegnung auf breiter Front gelungen war: Sein „Typhon“ vermochte die den ersten Vorführungen beiwohnenden Bewässerungsländwirte sofort zu überzeugen, und noch im selben Jahr konnten alle 40 Geräte, deren Fertigung Di Palma ohne fremde Unterstützung und Abnahmegarantie vorfinanziert hatte, verkauft werden. Dies zeigt, dass seine RTBM schon zum damaligen Zeitpunkt weitgehend ausgereift war. Hiervon muß insbesondere Di Palma überzeugt gewesen sein, denn er beantragte ein Jahr später sowohl in der BRD (Deutsches Patentamt, 1985) als auch in der DDR (AEP, 1973) Patentschutz, der ihm in beiden Fällen – überraschenderweise – gewährt wurde. Nun erst horchten andere Hersteller von Beregnungsgerät auf, und schon 1971 begann die englische Firma Wright Rain in ihrer französischen Niederlassung an der Loire mit der Entwicklung eines ersten Konkurrenzmodells, dem sog. „Touraine“, der Di Palmas „Typhon“ erstaunlich ähnlich sah. Das größte französische Unternehmen der Beregnungsbranche, die Firma Irrifrance, schloß Ende 1971 hingegen einen Lizenzfertigungsvertrag mit Di Palma, dem nicht an einer eigenen industriellen Produktion gelegen war; rund ein Jahr später erwarb Irrifrance dann alle Verwertungsrechte an Di Palmas RTBM-Patenten, behielt aber die Modellbezeichnung „Typhon“ für die im Stammwerk gefertigte RTBM bei, mit der man alsbald auch auf ausländischen Märkten vorstellig wurde.

Der überaus große Erfolg der RTBM in Frankreich und den RGW-Staaten setzte schließlich auch in Deutschland unübersehbare Signale für die Weiterentwicklung dieser viel versprechenden Beregnungstechnologie, der es hierzulande immer noch an einem ausgereiften betriebssicheren Trommelantrieb sowie einen kontinuierlichen Regnerorschub mangelte, und spätestens ab 1972 waren dann auch andere deutsche Hersteller auf diesen beregnungstechnologischen Zug aufgesprungen.

Erwähnenswert ist zunächst, dass die Firma Perrot schon im November 1970 versuchte, sich sowohl Technologie als auch beregnungstechnisches Konzept der RTBM patentieren zu lassen (Deutsches Patentamt, 1972) nachdem sie vorangegangenen Versuchen, die RTBM-Technologie aufzugreifen, mit Rücksicht auf die angestammten Produkte des Unternehmens wie Schnellkupplungsrohre und Kleinregner lange widerstanden hatte. Es lässt sich leider nicht mehr klären, ob und inwieweit dies ein direktes Ergebnis des zuvor erwähnten Vorstoßes der tschechischen Firma Sigma war. Die Patentanmeldung enthält als einzige echte technische Neuheit nur das präzise Auftrommeln des PE-Rohrs mittels eines axial beweglichen Trommelschlittens; der Trommelantrieb mittels Hubkolben und der Sektorbetrieb des Großregners gehörten im Zeitpunkt der Anmeldung bereits zum anerkannten Stand der Technik. Daher blieb Perrot eine Anerkennung als Patent auch versagt. Ein versuchsweise gebauter Prototyp diente Perrot jedoch als Objekt für weitere Studien, die dem Unternehmen wertvolle konzeptionelle und konstruktionstechnische Erkenntnisse über RTBM lieferten und sich schon ein Jahr später in Zusammenhang mit einer vom Abwasserverband Braunschweig geförderten Ausschreibung auszahlen sollten.

Wie ehemals der Beregnungsverband Tetendorf beabsichtigte der Abwasserverband Braunschweig Anfang der 70er Jahre, die dort schon seit längerem praktizierte Verregnung von aufbereitetem Abwasser arbeitsexensiver und bedienungsfreundlicher zu gestalten. Zu jener Zeit hatten große Industrieunternehmen der Region viele neue und gut bezahlte Arbeitsplätze geschaffen, die auch auf das Personal des Abwasserverbands eine große Anziehungskraft ausübten.

Dadurch wurde es immer schwieriger, die jahraus jahrein erforderliche Verregnung des Abwassers mit den bis dahin üblichen arbeitsintensiven Beregnungsverfahren ohne Störungen aufrecht zu erhalten. Hinzu kam in diesem speziellen Fall noch der Umstand, dass die eher unhygienischen Arbeitsbedingungen der Abwasserverregnung nicht gerade zum langfristigen Verweilen im einmal aufgenommen Beschäftigungsverhältnis einluden; hieran konnten auch Lohnreize und sonstige Vergünstigungen nichts ändern. Wie schon so häufig in der landwirtschaftlichen Beregnung kam der entscheidende Impuls zur Innovation daher wieder einmal aus dem Bereich der Abwasserverregnung, deren besondere technische, aber auch soziale Bedingungen eine Verbesserung der Arbeitswirtschaft unumgänglich machten.

In dieser Absicht trat der Abwasserverband Braunschweig im Jahre 1972 an vier deutsche Hersteller von Beregnungsanlagen heran und bat um entsprechende Vorschläge. Allen Beteiligten war ziemlich schnell klar, dass nur eine speziell gestaltete RTBM den hohen Erwartungen gerecht würde. Während Schlebusch, Wollny und Perrot schon auf einen mehr oder weniger großen Erfahrungsschatz hinsichtlich der RTBM-Technologie zurückgreifen konnte, betrat die Firma Hüdig nunmehr beregnungstechnisches Neuland. Zur Finanzierung der Entwicklungsarbeit erhielt jedoch jede der in die Ausschreibung einbezogenen Firmen einen gleichlautenden Förderbetrag, mit dessen Hilfe es den einzelnen Unternehmen binnen kürzester Frist gelang, jeweils eigene RTBM-Technologien bis zur Serienreife zu entwickeln. Dabei setzte Wollny auf das von ihm favorisierte Konzept der Schlauchtrommel-Beregnungsmaschine, die zwischenzeitlich bereits mit einem Hubkolben ausgestattet worden war. In dieser Phase tauchte der schon von Klatt, Sigma und Di Palma vorgeschlagene Hubkolben nun auch an den RTBM von Hüdig und Perrot auf, während Schlebusch weiterhin am Elektroantrieb festhielt. Perrots spezielles Konzept des axial beweglichen Trommelschlittens vermochte den Auftraggeber aufgrund der soliden und daher für einen Dauereinsatz gut geeigneten Ausführungen schließlich zu überzeugen, so dass der Abwasserverband Braunschweig im Jahre 1973 der Firma Perrot den Zuschlag zur Lieferung einer beträchtlichen Anzahl von RTBM erteilte. Dies war für das traditionsreiche Unternehmen ein besonders denkwürdiges Ereignis und zugleich eine gute Gelegenheit, die eigene Position in einem alsbald von großer Nachfrage geprägten, lukrativen Markt weiter zu festigen.

**Der Abwasser-  
verband  
Braunschweig fragte  
nach Abhilfe.**

Doch auch für die anderen Firmen trug die im Rahmen der Ausschreibung geförderte Entwicklungsarbeit Früchte, denn die in jenen Jahren allgemein positive wirtschaftliche Lage der Landwirtschaft erzeugte auf den Betrieben angesichts des zunehmenden Mangels an Fachkräften eine außerordentlich hohe Investitionsbereitschaft. Nachdem der Abwasserverband Braunschweig aufgezeigt hatte, wie sich arbeitssparender beregnungstechnischer Fortschritt in größerem Maße gewinnbringend nutzen ließ, erkannte man schließlich auch in der deutschen Feldberegnung den wahren Wert der RTBM-Technologie, deren Vorzüge mittlerweile auf zahlreichen Vorführungen im In- und Ausland demonstriert wurden. Selbst ausländische Hersteller von RTBM drängten jetzt verstärkte auf den deutschen Markt, nachdem man bereits 1972 auf der DLG-Ausstellung in Hannover erste französische Produkte hatte bewundern können.

***Die steigende Nachfrage rief viele Anbieter auf den Markt.***

All dies steigerte in Deutschland auf breiter Front die Nachfrage nach RTBM und bescherte einer immer größer werdenden Zahl von Herstellern hohe Gewinne. Letztere ermöglichten es vielen Firmen, nun ihrerseits beträchtliche eigene Mittel in die Weiterentwicklung der RTBM-Technologie zu investieren, zumal es immer noch zwei besonders gravierende Mängel zu überwinden galt. Das wohl schwerwiegendste Problem bereitete das HDPE-Rohr, welches zwar den hohen Zugbelastungen besser standhielt als das LDPE-Rohr, aber – wie zuvor erwähnt – infolge des ständigen Ab- und Auftrommelns zur Rißbildung neigte, und zwar umso eher je kleiner der Durchmesser der Trommel, d.h. je stärker die Biegebeanspruchung des HDPE-Rohrs war.

Nachdem man PE-Rohre schon 1968 in einer speziellen Versuchsanlage erstmals eingehend auf ihre Eignung für den RTBM-Einsatz geprüft hatte, setzte ab 1974 auf Initiative des zu jener Zeit größten Einzelkunden der Beregnungsindustrie, des Abwasserverbands Braunschweig, eine intensive Forschung zur Verbesserung der PE-Qualität ein. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstoffkunde der Universität Hannover, der Chemischen Industrie und PE-Rohr-Hersteller entwickelte man schließlich eine PE-Qualität von mittlerer Dichte (engl.: medium density) wie das „Verstolen A 3512“ (Hüls), welches PE-Rohren für RTBM die gesuchten Eigenschaften verlieh. Das neue MDPE-Rohr wies im Test bei der nur unwesentlich veränderten Zug- und Biegebelastbarkeit eine extrem hohe Standzeit bis zur Rißbildung bzw. bis zum Rohrbruch auf, so dass es ab 1975 unverzüglich auf RTBM zum Einsatz kam. Noch heute, also nach über 20 Jahren ist auf vielen RTBM der früheren Herstellungsjahrgängen dasselbe MDPE-Rohr in Gebrauch, ohne dass die Funktionstüchtigkeit des Gerätes hierdurch beeinträchtigt wäre.

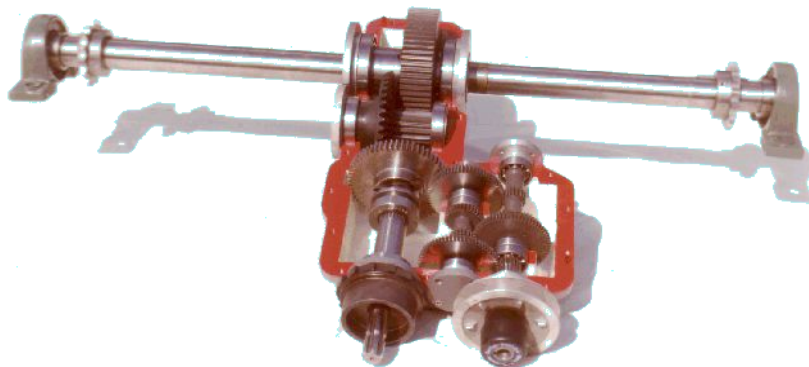
Das Jahr 1976 brachte schließlich eine weitere bemerkenswerte technologische Bereicherung. Insbesondere bei der Verregnung von Gülle traten immer wieder Probleme mit dem bis dahin vorwiegend verwendeten Hubkolben-Antrieb auf, da dieser sehr anfällig gegen im Fördermedium enthaltene Feststoffe war.

**Beinlich kauft 1973 das „Programm 2000“ und erhält 1977 die erste DLG-Anerkennung**

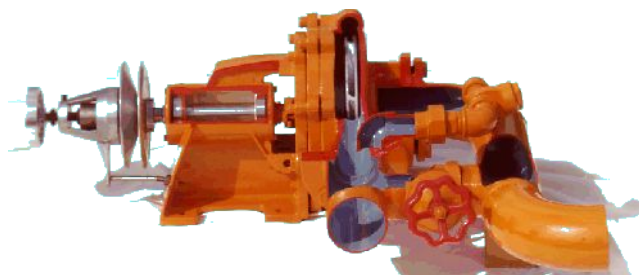
So setzte der Ingenieur M. Beinlich, der aus der Gülletechnik kommend 1973 die Firma Schlebusch übernommen hatte, den mittlerweile nicht mehr zeitgemäßen elektrischen Trommelantrieb durch eine gänzlich andere Form des Antriebs – nämlich durch die gegenüber Verunreinigungen unempfindliche Turbine.



#### Ölbad Schaltgetriebe



#### Turbine und Bypassregulierung



Diese hatte zudem den Vorteil, dass infolge ihrer Anordnung im Hauptwasserstrom relativ große Zugkräfte aufgebracht werden konnten, und dass kein Arbeitswasser wie beim Hubkolben zu verregnen war. Zunächst handelte es sich nur um eine einfache Kreiselpumpe, die der Wasserstrom in umgekehrter Richtung passierte; erst mit der Zeit entstand daraus eine speziell für den RTBM-Einsatz ausgelegte Turbine. Das solchermaßen aufgerüstete alte Schlebusch-Modell „Programm 2000“ ließ Beinlich 1977 durch die DLG erstmals einer Gebrauchswertprüfung unterziehen und gab damit wie auch mit anderen Innovationen der Weiterentwicklung der RTBM-Technologie neue starke Impulse.

**Spätestens ab dem Jahr 1976 kann daher die technologische Entwicklung der RTBM als abgeschlossen gelten.**

Ende des Auszug aus der Dissertation von Dipl. Ing. Dr. agr. Rolf Hübener

Beinlich Story von der DLG anerkannten Beregnungsmaschine bis heute.

**1977 - 1978**

Der von Beinlich konzipierte Turbinenantrieb wurde richtungweisend in der Antriebstechnik bei Beregnungsmaschinen. Ab 1974 und besonders in den Trockenjahren 1975/76 begann der Siegeszug quer durch Europa und seine Grenzen hinaus.

Allein in Niedersachsen wurden weit über 1000 Beinlich Beregnungsmaschinen geliefert. Ein stolzes Ergebnis, welches nur erreicht werden konnte durch die Mitarbeit des Fachhandels, der Genossenschaften und der Werkstätten, eines guten werkeigenen Kundendienstes und durch den ständigen Kontakt zum Praktiker, dem Landwirt.

**Beinlich erhält 1977 die DLG Anerkennung**

In über 20 Ländern wurde ein hoher Marktanteil gesichert. 1975 begann die erste DLG-Prüfung.

**Über 1500 Einsatzstunden führten im August 1977 mit gutem Ergebnis zur DLG-Anerkennung.**

**Die Beinlich Beregnungsmaschine war die zurzeit erste und einzige DLG anerkannte Maschine.**



Weitere Gebrauchtwertprüfungen im Ausland insbesondere in Holland, Dänemark, Schweden und Griechenland brachten ebenfalls gleichgute Resultate.

Nach einem Jahrzehnt sind die bisher gelieferten 3500 Beinlich Beregnungsmaschinen noch so modern wie heute. Der Beinlich Turbinenantrieb hat sich unter internationalen Einsatzbedingungen als die betriebssichere Lösung bestätigt. Steuerung, PE-Rohrspulung und Abschaltung können durch Umbausätze auf den heutigen technischen Stand gebracht werden.

-	Turbinensteuerung mit Laufzeitregulierung von 5-100 m/h und lineare Steuerung des Lagenausgleichs;
-	End- und Sicherheitsabschaltung.
-	Totalabschaltung - stoßfrei, langsam, 100% schließend
-	Spulvorrichtung statt Winkelgetriebe mit Kette – jetzt robuste Spindelwelle ohne Getriebe mit 4 seitiger Rollenführung des PE-Rohres.

**1978**

Alle Forderungen der Praxis und ein Höchstmaß an Sicherheit und Zuverlässigkeit wurden verwirklicht, von denen wir hier einige Dinge ansprechen wollen. Die in den letzten 2 Jahren gesammelten Erfahrungen mit dem Polyäthylen-Spezialrohr 110 x 10 bestimmten die Trommelgröße, welche nunmehr bis **400 m Rohr** aufnehmen kann. Dabei ist die Gerätehöhe niedriger und die Bodenfreiheit größer geworden, Wasserzufuhr unsichtbar durch Fahrgestellrahmen, die Rohrführung so gestaltet, dass ein Idealverlauf für Rohr und Kultur erreicht wird. Gleichmäßige Rohreinzugsgeschwindigkeit wird durch präzise neuartige Düsensteuerung erreicht, und das Blockgetriebe ist mit Leerlaufschaltung und Überlastsicherung ausgestattet. Alle diese Dinge sind konstruktiv so gestaltet worden, dass eine Totalverkleidung ermöglicht wurde, um die sicherheitstechnischen Anforderungen der kommenden Jahre erfüllen zu können. Zur Betriebssicherheit gehört auch, dass alles getan wird, um Unfälle auszuschließen.



größeren RTBM in Bezug Rohrlänge und  
 en/h bei geringem Druckbedarf verregnen  
 s Modell V = Exportausführung mit einem  
 nd 3700 mm für PE-Rohr Durchmesser **140**

Die Achsen befanden sich vor und hinter der Trommel. Die lenkbare Forderachse ist leicht zu entfernen, so dass Trommeldurchmesser netto = Ladehöhe ist.



Die Maschine wurde beim Abwasserband Wolfsburg getestet und kam später in USA zum Einsatz.



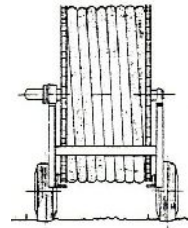
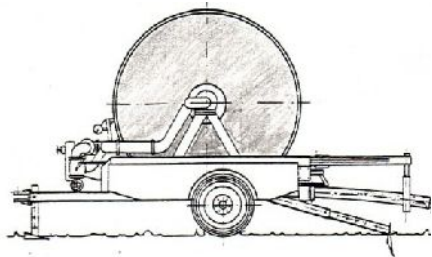
**Abwasserband Wolfsburg**



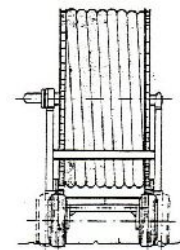
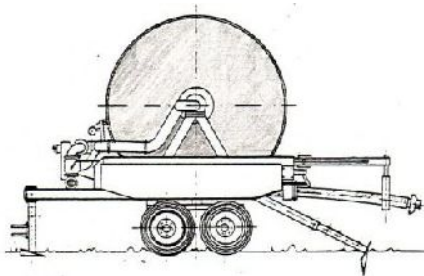
**Einsatz in den USA**

**1980 – 1981**

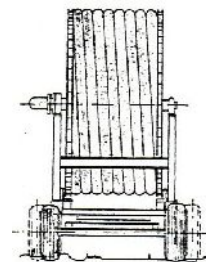
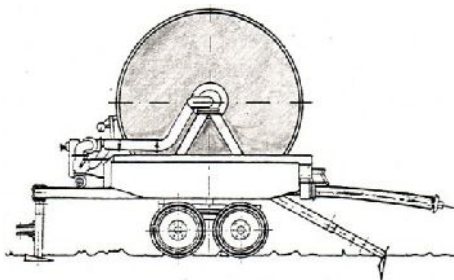
Die Monsun-Serie wird geboren und zugleich die erste Quattro weltweit.



**1-Achs Durchfahrmaschine**

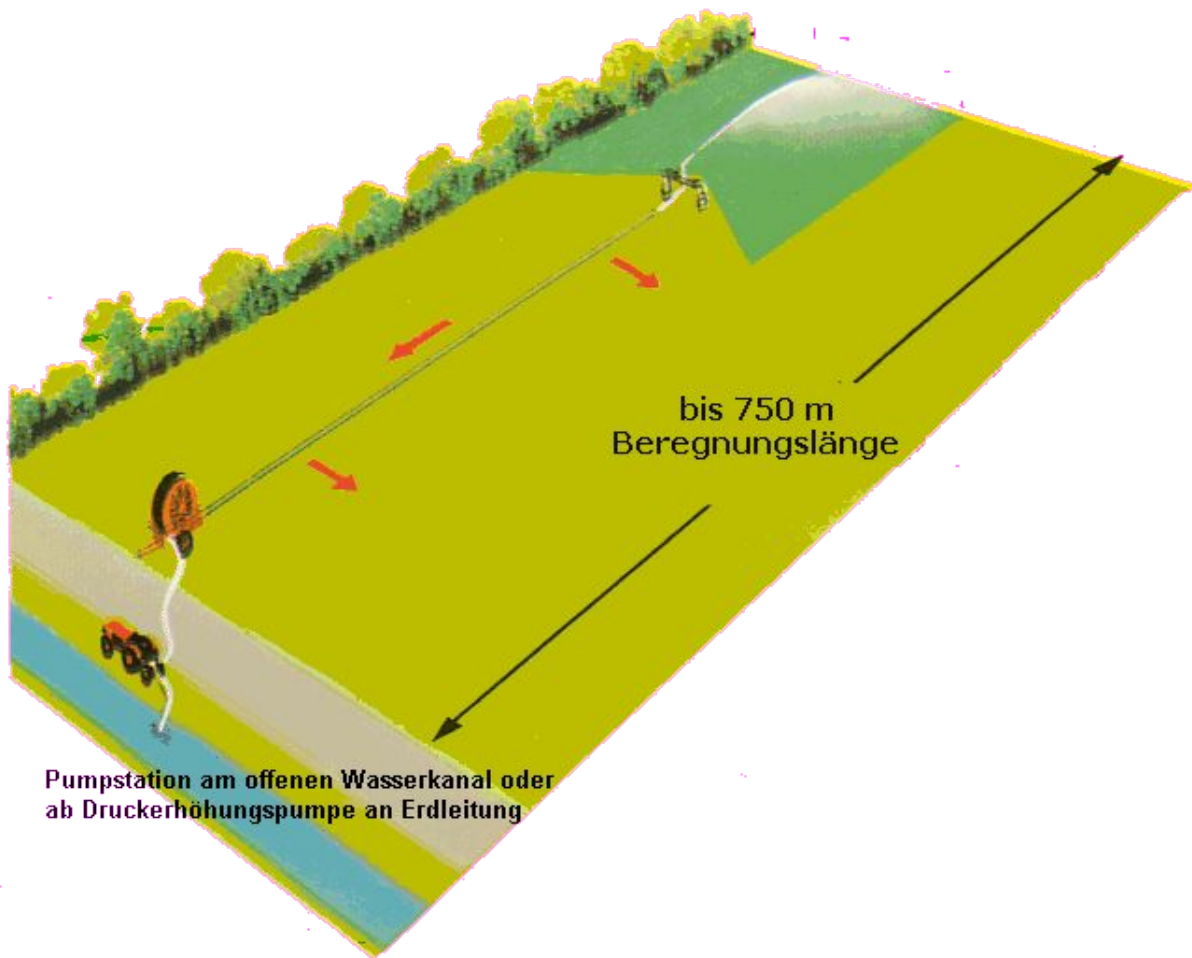


**2-Achs Durchfahrmaschine**

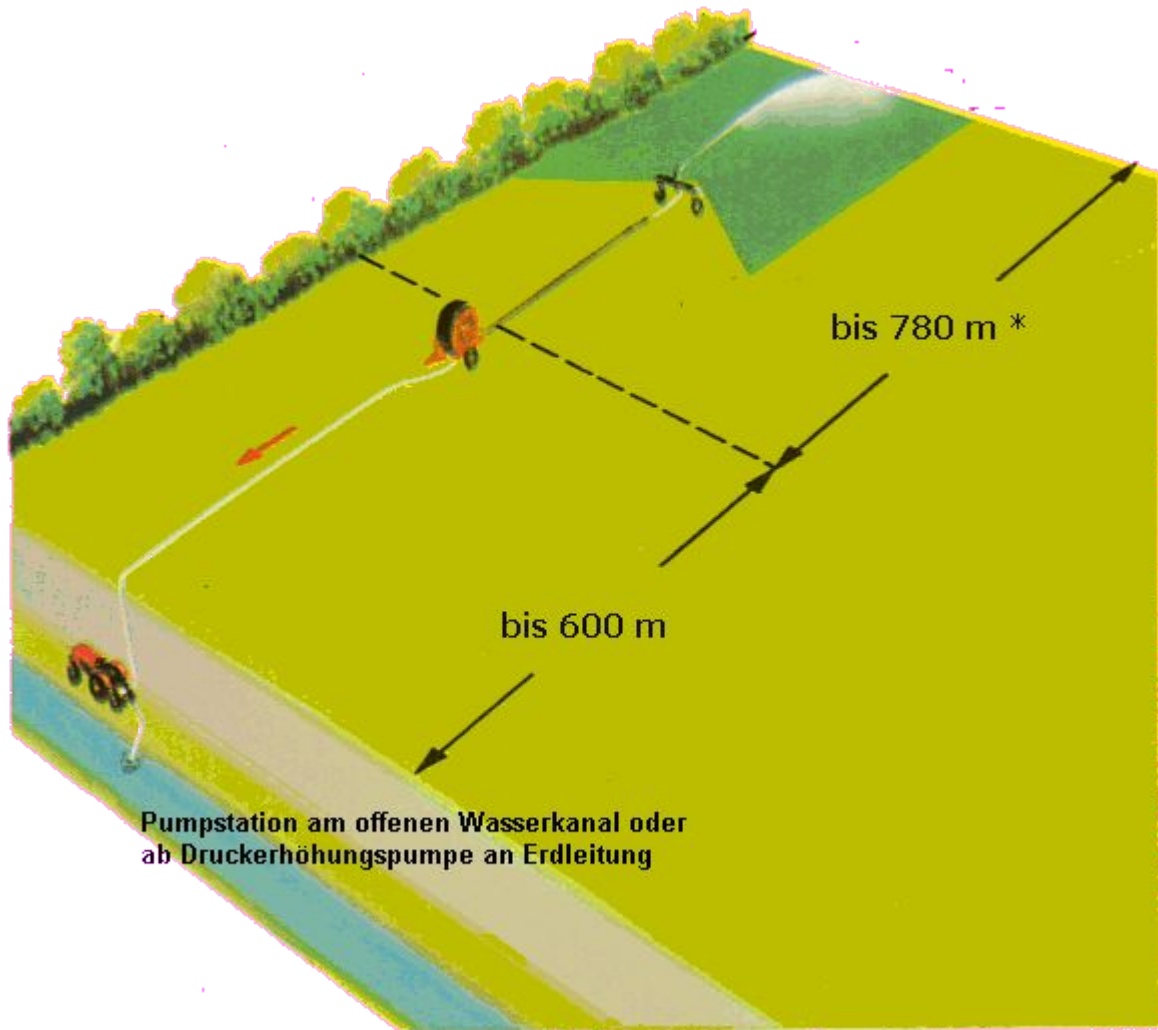


**Quattro mit Drehkranz - 360° schwenkbar.**

## Feldplan A



## Feldplan B



### Feldplan C

