

Neuanlage von Grünland mittlerer und magerer Standorte mittels autochthonen Mäh- und Saatguts in Schleswig-Holstein

Anlage, Methoden der Applikationen und erste Versuchsergebnisse – ein Kurzbeitrag

- Dierk Kunzmann, Kiel -

Die Förderung artenreichen Grünlandes durch Verwendung von autochthonem Mäh- und Saatgut heimischer Wildpflanzen bei der Begrünung von Ausgleichsflächen oder Neuanlagen ist in Schleswig-Holstein als mögliche Artenschutzstrategie bis vor kurzem praktisch ungenutzt geblieben. Nach ersten Erfahrungen mit der Ernte, Vermarktung und Applikation von Grünland-Mähdrusch in den Jahren 1998 und 1999 entschloß sich der Landschaftspflegeverein Dummersdorfer Ufer e.V. im Sommer 2000 zur Einrichtung einer Versuchsanlage auf dem Dummersdorfer Feld bei Lübeck mit dem Ziel, die Etablierung von Grünland mittlerer und magerer Standorte durch unterschiedliche Begrünungsvarianten zu erproben bzw. planmäßig zu untersuchen (s. a. KREBS 1992, BOSSHARD 1999, 2000). Zeitlich parallel wurde eine weitere 0,5 ha große Fläche um das Langgrab Kreuzkamp (Gemeinde Ratekau, Ostholstein) mit autochthonem Mäh- und Saatgut begrünt.

Der folgende Kurzbeitrag stellt den methodischen Hintergrund der Versuchsanlage Riesenberg (Dummersdorfer Feld, Lübeck) und erste Ergebnisse zu Etablierungstendenzen innerhalb der verschiedenen Varianten ein Jahr nach Applikation vor. Die Versuchsanlage war eine ca. 0,85 ha große Ausgleichsfläche auf einem Ackerstandort (sandig-kiesige Endmoräne, Grenzertragsstandort mit Acker-Krummhals-Ges.). Der Fläche waren über mehrere Jahre Nährstoffe durch Getreideanbau (zuletzt Roggen) fast ohne ergänzende Düngung entzogen worden. Versuchsvorbereitend wurde die Fläche im Juni 2000 geschlegelt und zweimal gegesst (Juni, September 2000). Das Versuchsdesign bestand aus sechs Blöcken (Wiederholungen) mit insgesamt 30 Parzellen, wobei jede Parzelle 200 m² groß war. Jeder Versuchsblock enthielt fünf Parzellen, je vier Applikationsvarianten (A-D) und eine Kontrolle (E), mit randomisierter Parzellenfolge. Tab. 1 gibt einen Überblick zur Ernte und Applikation der unterschiedlichen Begrünungsvarianten.

Die Applikation des Heumulches und der Impfsoden (Varianten A, B) erfolgte möglichst direkt oder wenige Tage nach der Ernte mit Rechen und Heugabeln. Der Mähdrusch (Varianten C, D) mußte hingegen vorgereinigt, Luft getrocknet und gewogen werden. Nach 4-8 Wochen wurde dieser zusammen mit Einzelsaaten von 21 Arten vor Ort gemischt, per Hand ausgebracht und danach angewalzt. Im Juni/Juli 2001 wurde eine Pflegemahd mit einem Balkenmäher durchgeführt, und das Schnittgut wurde anschließend kompostiert.

Von Juni bis Oktober 2001 wurden Daten zur Präsenz/Absenz aller Pflanzenarten und Beobachtungen zum Dominanzverhalten einiger Arten erhoben, die erste Tendenzen der Etablierung der ausgebrachten Grünlandarten auf der Ausgleichsfläche aufzeigen (s. Anhang, Tab. 3). Ein langfristiges Erfolgsmonitoring zur Grünlandetablierung wird durch ein dichtes Netz von randomisierten Dauerquadraten gewährleistet.

Auf 23 von 24 Applikationsparzellen kam es zu einer zumindest teilweisen Etablierung der angesäten Grünlandarten. Nur in einer Parzelle der Variante A schlug die Applikation (eventuell wegen zu geringer Schichtdicke) fehl. Der hohe Gräseranteil in der Variante A war zwar wegen der frühen Samenreife dieser Arten erwartet worden, die starke Dominanz von *Holcus lanatus* aber nicht. Eine gute Etablierung verschiedener Arten läßt sich bei den mit der Balkenmahd erfaßten Magerrasen-Soden erkennen. Die in Variante A gegenüber der Variante B geringere Etablierung aus Soden dürfte als ein Artefakt der aus arbeitstechnischen Gründen notwendigen Zwischenlagerung sein. In den Mähgut-Proben unerkannt blieben Samen von Hunderten im Frühsommer keimender *Euphrasia stricta*-Pflanzen in vier Parzellen (B). Die Etablierung von zunächst nur neun (fünf zahlreich) der 21 dem Mähdrusch (C, D) zugesetzten Einzelsaaten kann bei vorsichtiger Interpretation mehrere Gründe haben: (a) unterschiedliche

Mengenanteile innerhalb der zugesetzten Arten können zu unterschiedlichen Etablierungserfolgen führen; (b) der Keimzeitpunkt fiel bei einigen schwachwüchsigen Arten zu deren Nachteil mit einem hohen Konkurrenzdruck durch Mähdrusch-Arten und Beikräutern zusammen; (c) Keimlinge kleinwüchsiger Arten können im Aufwuchs übersehen worden sein oder keimten erst verzögert (Dormanz); (d) Arten mit Diasporen, von denen der Pappus nicht entfernt wurde, sind an den Rand des Versuchsfeldes geweht worden (z.B. *Tragopogon pratensis*). Auffällig ist in diesem Zusammenhang die hohe Keimrate von z.B. *Lychnis viscaria*, *Centaurea scabiosa*, *Scabiosa columbaria* und *Peucedanum oreoselinum* in benachbarter Reihensaat in diesem Jahr. Erfreulich ist die Tatsache, daß sich *Armeria elongata* und sogar *Melampyrum cristatum* in größerer Anzahl in der Mähdrusch-Applikation etabliert haben.

Abschließend möchte ich noch einmal das begleitende Pflegemanagement erwähnen: in den ersten 1-3 Jahren sind pro Jahr 1-2 Pflegeschnitte vorgesehen (Juni und September/Oktober), um insbesondere Polykormone von *Cirsium arvense* und Herden von *Artemisia vulgaris* zurückzudrängen. Alternativ ist eine Schafbeweidung ab dem zweiten Jahr denkbar. Bei erfolgreicher Etablierung des Magergrünlandes ist nach etwa 3-4 Jahren eine Nutzung des Mähgutes vorgesehen.

Tab. 1: Versuchsansatz Modellfläche Riesenberg (Dummersdorfer Feld). Erläuterung der Abkürzungen: *, die in (Σ) angegebene Summe ist die aus Proben im Mähgut bzw. Mähdrusch bestimmte Gesamtartenzahl; **, Verhältnis zwischen Ernte- (E) und Applikationsfläche (A); jeder Block bestand aus vier Varianten (A-D) und einer Kontrollparzelle (E); je sechs Wiederholungen, randomisiert im Blockdesign.

Varianten	Heumulch mit Soden, früh (A)	Heumulch mit Soden, spät (B)	Mähdrusch (I) mit Saatmischung (II), früh (C)	Mähdrusch (I) mit Saatmischung (II), spät (D)
Vegetationstyp	Viscario-Avenetum, <i>Calluna</i> -Variante	Viscario-Avenetum, <i>Calluna</i> -Variante	I. Mager-Grünland mit Pionierarten, II. Halbtrockenrasen, Säume	I. Mager-Grünland mit Pionierarten, II. Halbtrockenrasen, Säume
Herkunft	Hirtenberg (Dummersdorfer Ufer)	Hirtenberg (Dummersdorfer Ufer)	I. Neuenteil (Dummersdorfer Ufer), II. Region Dummersdorf	I. Neuenteil (Dummersdorfer Ufer), II. Region Dummersdorf
Erntemethode	Balkenmäher	Balkenmäher	I. Mähdrescher; II. Handsammlung	I. Mähdrescher; II. Handsammlung
Erntefläche in m ²	1.200 (1 Parzelle)	1.200 (1 Parzelle)	I. 4.500 (2 Parzellen)	I. 4.500 (2 Parzellen)
Zeitpunkt der Ernte	Juli	September	I. Juli; II. Juni-September	I. September; II. Juni-September
Best. Artenzahl*	mind. 31 (Σ= 45)	mind. 29 (Σ= 45)	I. mind. 23/42 (Σ= 65); II. 21	I. mind. 44/44 (Σ= 65); II. 21
E/A-Verhältnis**, Ansaatmenge (g/m ²); Schichtdicke (cm), Zeitpunkt der Applikation	2:1, ca. 1-5 cm Juli, direkt nach Ernte	2:1, ca. 1-5 cm Sept./Okt., direkt nach Ernte	5 g/m ² : I. Σ= 5,85kg; II. 0,15kg Sept./Okt., 2 Monate nach Ernte	5 g/m ² : I. Σ= 5,85kg; II. 0,15kg Sept./Okt., 1 Monat nach Ernte

Tab. 2: Zusammenfassung wichtiger Etablierungstendenzen auf dem Versuchsfeld ein Jahr nach Applikation. Die genannten Arten sind in abnehmender Abundanz aufgeführt, in () Klammern Anzahl der Parzellen mit Vorkommen in der jeweiligen Variante, in **fetten () Klammern** in vier bzw. in allen Varianten.

- **Heumulch, früh (A):** hohe Deckung an *Holcus lanatus* (6), *Plantago lanceolata* (6), außerdem *Rumex acetosa* (5), *Anthoxanthum odoratum* (3) und *Hieracium pilosella* (3), relativ geringer Beikrautdruck.
- **Heumulch, spät (B):** hoher Anteil an Keimlingen konkurrenzschwacher Gräser und Kräuter und hoher Etablierungserfolg durch Soden, z.B.: *Achillea millefolium* agg. (6), *Dianthus deltoideus* (6), *Festuca brevipila* (6), *Stellaria graminea* (6), *Thymus pulegioides* (6), *Galium verum* (5), *Anthoxanthum odoratum* (4), *Campanula rotundifolia* (4), *Euphrasia stricta* (4), *Ranunculus bulbosus* (4), *Saxifraga granulata* (3), *Helictichon pratense* (2), hohe Moosdeckung, höherer Beikrautdruck.
- **Mähdrusch, früh (C):** hoher Anteil an einjährigen Gräsern z.B. *Daucus carota* (6), *Trifolium dubium* (5), *Vulpia myurus* (5), *Armeria elongata* (4), *Bromus hordeaceus* (4), *Crepis capillaris* (4), *Melampyrum cristatum* (4), *Trifolium arvense* (4) und *Odontites verna* (3); relativ geringer Beikrautdruck.
- **Mähdrusch, spät (D):** Anteil der Gräser geringer, Kräuteranteil höher, z.B. *Odontites verna* (6), *Trifolium arvense* (6), *Armeria elongata* (5), *Daucus carota* (5), *Crepis capillaris* (4), *Gnaphalium sylvaticum* (4), *Pastinaca sativa* (4), *Vulpia myurus* (4) und *Melampyrum cristatum* (2), höherer Beikrautdruck.
- **Heumulch, Mähdrusch (A-D):** bei allen vier Varianten sind häufig *Holcus lanatus* (21), *Plantago lanceolata* (19) und *Vicia tetrasperma* (16) übertragen worden.
- In allen Varianten inklusive **Kontrollen (A-E)** traten folgende Beikräuter aus der Umgebung oder Diasporenbank häufig auf: *Artemisia vulgaris* (29), *Cirsium arvense* (28), *Geranium pusillum* (25), *Matricaria inodora* (24), *Coryza canadensis* (22), *Sisymbrium officinale* (21) und *Tussilago farfara* (20).

Literatur

- BOSSHARD, A. (1999): Renaturierung artenreicher Wiesen auf nährstoffreichen Böden.- Diss. Bot. 303, Berlin, Stuttgart, 194 S.
- BOSSHARD, A. (2000): Blumenreiche Heuwiesen aus Ackerland und Intensiv-Wiesen.- Naturschutz und Landschaftsplanung 32, (6), 161-171.
- KREBS, S. (1992): Ansaat autochthoner Wildkräuter zur Biotopentwicklung in intensiv genutzten Agrarlandschaften. Diss., Inst.. Landschafts- und Pflanzenökologie, Universität Hohenheim: 369 S.

Manuskript eingegangen: 2. 11. 2001

Anschrift des Verfassers: Dierk Kunzmann

Steinstr. 18, 24118 Kiel

e-mail: dkunzmann@t-online.de

Tab. 3. Anhang: Arten, die im Mäh- und Saatgut und in den Versuchspartellen bisher (2001) nachgewiesen werden konnten
 * = *Tragopogon pratense* u. *Senecio jacobaea* sind nach Ansaat ausgeblasen worden und haben sich am Feldrand etabliert

Variante					A	B	C	D	E	Präsenz der Art in Partellen (n)
	Mähgut/ Impröden	Mähruoch	Saatgut	Samenbank/ Umgebung	Mähgut/ Impröden Juli	Mähgut/ Impröden Sept.	Mähruoch- Juli / Saatgut	Mähruoch- Sept. / Saatgut	Kontrolle	
Applikation durch Arten										
<i>Festuca rubra</i>	?	x		x	-	-	1	1	-	2
<i>Festuca brevipila</i>	x	?			3	6	1	1	-	11
<i>Lotus corniculatus</i>	x	?			-	-	-	1	-	1
<i>Armeria elongata</i>	x	x	x		-	2	4	5	-	11
<i>Thymus pulegioides</i>	x	x	x		-	6	-	-	-	6
<i>Vicia tetrasperma</i>	x	x		x	2	6	4	4	-	16
<i>Vicia hirsuta</i>	x	x	x		3	1	3	2	3	12
<i>Cerastium holosteoides</i>	x	x	x		5	2	2	6	2	17
<i>Achillea millefolium</i> agg.	x	x	x		3	6	-	3	3	15
<i>Holcus lanatus</i>	x	x			6	5	6	4	3	24
<i>Plantago lanceolata</i>	x	x			6	6	2	5	2	21
<i>Rumex obtusifolius</i>	x	x	x		2	3	4	2	5	16
<i>Vicia angustifolia</i>	x	x	x		1	2	4	4	3	14
<i>Rumex acetosa</i>	x	x			5	4	-	1	-	10
<i>Vulpia myuros</i>	x	x			-	1	5	4	-	10
<i>Elymus repens</i>	x	x		x	1	3	-	-	5	9
<i>Rumex acetosella</i>	x	x			2	3	1	3	-	9
<i>Trifolium repens</i>	x	x			-	4	1	1	1	7
<i>Agrostis capillaris</i>	x	x			1	4	-	1	-	6
<i>Luzula campestris</i>	x	x			2	3	-	-	-	5
<i>Filago vulgaris</i>	x	x			-	1	-	1	2	4
<i>Hypochoeris radicata</i>	x	x			-	3	-	-	-	3
<i>Cynosurus cristatus</i>	x	x			-	1	-	-	-	1
<i>Dactylis glomerata</i>	x	x			-	-	-	-	-	0
<i>Betula pendula</i>	x	x			-	-	-	-	-	0
<i>Leontodon hispidus</i>	x		x		1	-	-	-	-	1
<i>Galium verum</i> (inkl. x <i>pomeranicum</i>)	x		x		-	5	-	1	-	6
<i>Fragaria vesca</i>	x				-	-	-	-	-	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	x				3	4	-	-	-	7
<i>Dianthus deltoides</i>	x				1	6	-	-	-	7
<i>Stellaria graminea</i>	x				1	6	-	-	-	7
<i>Hieracium pilosella</i>	x				3	2	-	-	-	5
<i>Rhithidadelphus squarrosus</i>	x				1	4	-	-	-	5
<i>Veronica chamaedrys</i>	x				1	3	-	1	-	5
<i>Aira caryophylla</i>	x				-	3	1	-	-	4
<i>Campanula rotundifolia</i>	x				-	4	-	-	-	4
<i>Euphrasia stricta</i>	x				-	4	-	-	-	4
<i>Ranunculus bulbosus</i>	x				-	4	-	-	-	4
<i>Helictotrichon pratense</i>	x				-	2	1	-	-	3
<i>Saxifraga granulata</i>	x				-	3	-	-	-	3
<i>Veronica officinalis</i>	x				-	3	-	-	-	3
<i>Calluna vulgaris</i>	x				-	1	-	-	-	1
<i>Galium hircynicum</i>	x				-	1	-	-	-	1
<i>Poa pratensis</i>	x		?		-	-	1	-	-	1
<i>Succisa pratensis</i>	x				-	1	-	-	-	1
<i>Briza media</i>	x				-	-	-	-	-	0
<i>Carex caryophylla</i>	x				-	-	-	-	-	0
<i>Carex hirta</i>	x				-	-	-	-	-	0
<i>Carex pauciflora</i>	x				-	-	-	-	-	0
<i>Cerastium semidecandrum</i>	x				-	-	-	-	-	0
<i>Danthonia decumbens</i>	x				-	-	-	-	-	0
<i>Cerastium arvense</i>	x				-	-	-	-	-	0
<i>Antennaria dioica</i>	x				-	-	-	-	-	0
<i>Daucus carota</i>	x	x			2	2	6	5	-	15
<i>Trifolium arvense</i>	x	x			-	1	4	6	-	11
<i>Potentilla argentea</i>	x	x			-	-	-	-	-	0
<i>Trifolium pratense</i>	x				-	1	1	2	-	4
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	x		x		-	2	4	2	3	11
<i>Vicia cracca</i>	x		x		-	-	2	3	-	5
<i>Senecio jacobaea</i> *	x				-	-	-	-	-	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	x	x			5	6	6	6	6	29
<i>Cirsium arvense</i>	x	x			6	6	5	5	6	28
<i>Matricaria inodora</i>	x	x			4	6	5	5	5	25
<i>Geranium pusillum</i>	x	x			2	6	4	6	6	24
<i>Conyza canadensis</i>	x	x			2	6	4	4	6	22
<i>Viola arvensis</i>	x	x			1	5	4	5	4	19
<i>Poa annua</i>	x	x			2	3	4	3	5	17
<i>Myosotis arvensis</i>	x	x			1	3	3	3	4	14
<i>Odontites verna</i>	x				-	5	3	6	-	14
<i>Bromus hordeaceus</i>	x	?			-	4	4	3	-	11
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	x	x			1	2	2	3	1	9
<i>Crepis capillaris</i>	x				-	-	4	4	-	8
<i>Lolium perenne</i>	x				-	-	4	4	-	8
<i>Trifolium dubium</i>	x				-	-	5	3	-	8
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	x		x		-	1	3	3	-	7
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	x		x		-	-	-	4	2	6

<i>Trifolium campestre</i>	x	-	1	2	3	-	6
<i>Bromus sterilis</i>	x	1	-	3	1	-	5
<i>Mycelis muralis</i>	x	-	3	2	-	-	5
<i>Chenopodium album</i>	x	x	-	1	-	2	3
<i>Lolium multiflorum</i>	x	-	-	-	3	-	3
<i>Hypericum spec.</i>	x	x	-	-	2	-	2
<i>Tanacetum vulgare</i>	x	x	-	-	-	2	2
<i>Thlaspi arvense</i>	x	x	-	1	1	-	2
<i>Vicia villosa</i>	x	x	1	-	1	-	2
<i>Bromus tectorum</i>	x	-	-	-	1	-	1
<i>Galium aparine</i>	x	x	-	-	-	1	1
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	x	x	-	-	1	-	1
<i>Urtica dioica</i>	x	x	-	-	1	-	1
<i>Agrimonia eupatoria</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Alopecurus pratensis</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Arrhenatherum elatius</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Calamagrostis epigejos</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Cynoglossum officinale</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Echium vulgare</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Phleum pratense</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Ranunculus spec.</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Sonchus spec.</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Trifolium striatum</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Veronica spec.</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Melampyrum cristatum</i>	x	-	-	4	2	-	6
<i>Pastinaca sativa</i>	x	-	-	1	4	-	5
<i>Carlina vulgaris</i>	x	-	-	-	1	-	1
<i>Knautia arvensis</i>	x	x	-	-	1	-	1
<i>Scabiosa columbaria</i>	x	-	-	-	1	-	1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Centaurea scabiosa</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Centaureum pulchellum</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Erigeron acris</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Lychnis viscaria</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Sedum acre</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Silene nutans</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Tragopogon pratensis*</i>	x	-	-	-	-	-	0
<i>Sisymbrium officinale</i>	x	3	4	6	3	5	21
<i>Tussilago farfara</i>	x	2	5	3	4	6	20
<i>Aphanes arvensis</i>	x	2	5	3	4	2	16
<i>Secale cereale</i>	x	3	6	3	2	1	15
<i>Stellaria media</i>	x	1	3	2	4	5	15
<i>Anagallis arvensis</i>	x	1	2	3	4	2	12
<i>Matricaria chamomilla</i>	x	-	4	3	4	1	12
<i>Apera spica-venti</i>	x	-	2	4	4	1	11
<i>Myosotis ramosissima</i>	x	1	3	2	3	1	10
<i>Sonchus arvensis</i>	x	1	2	1	1	3	8
<i>Fallopia convolvulus</i>	x	-	2	1	1	3	7
<i>Filago arvensis</i>	x	1	1	2	2	1	7
<i>Anchusa arvensis</i>	x	-	3	-	1	2	6
<i>Cirsium vulgare</i>	x	1	2	1	1	1	6
<i>Epilobium spec.</i>	x	-	1	1	2	2	6
<i>Veronica arvensis</i>	x	-	2	2	1	-	5
<i>Lamium purpureum</i>	x	1	1	-	1	1	4
<i>Plantago major</i>	x	1	1	1	1	-	4
<i>Senecio vulgaris</i>	x	1	-	-	2	1	4
<i>Arabidopsis thaliana</i>	x	-	1	2	-	-	3
<i>Equisetum arvense</i>	x	-	2	-	1	-	3
<i>Lactuca seriola</i>	x	1	1	1	-	-	3
<i>Papaver dubium</i>	x	-	2	-	1	-	3
<i>Rumex crispus</i>	x	-	2	1	-	-	3
<i>Sonchus oleraceus</i>	x	1	-	-	1	1	3
<i>Centaurea cyanus</i>	x	-	-	2	-	-	2
<i>Sherardia arvensis</i>	x	-	-	-	2	-	2
<i>Arctium spec.</i>	x	-	-	-	-	1	1
<i>Bellis perennis</i>	x	1	-	-	-	-	1
<i>Carduus crispus</i>	x	-	1	-	-	-	1
<i>Euphorbia helioscopia</i>	x	-	-	-	1	-	1
<i>Fagopyron tartaricum</i>	x	-	1	-	-	-	1
<i>Fumaria officinalis</i>	x	-	-	-	-	1	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	x	-	-	-	-	1	1
<i>Papaver argemone</i>	x	-	1	-	-	-	1
<i>Sagina procumbens</i>	x	-	-	-	-	1	1
<i>Trifolium hybridum</i>	x	-	-	-	1	-	1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Kieler Notizen zur Pflanzenkunde](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Kunzmann Dierk

Artikel/Article: [Neuanlage von Grünland mittlerer und magerer Standorte mittels autochthonen Mäh- und Saatguts in Schleswig-Holstein Anlage, Methoden der Applikationen und erste Versuchsergebnisse - ein Kurzbeitrag 74-78](#)