

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Selke, G.

Einsatz von Vlies zur Bauwegesicherung

Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/106144>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Selke, G. (1977): Einsatz von Vlies zur Bauwegesicherung. In: Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau 38. Berlin: Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau. S. 126-135.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Einsatz von Vlies zur Bauwegesicherung

Dipl.-Ing. G. Selke

VEB ABK, Betrieb Forschung und Projektierung, Potsdam

Auch die F/E-Stelle des ABK's befaßt sich seit einiger Zeit mit dem Einsatz von textilen Flächengebilden zur Lösung bestimmter Probleme des Erd- und Straßenbaus.

Die Aktivitäten waren dabei hauptsächlich auf die praktische Erprobung von Vliesen zur Sicherung von Bauwegen, Frostschutzschichten und Böschungsfilttern gerichtet. Außerdem befinden sich Netzgewirke in Erprobung, mit deren Hilfe Böschungserrosionen entgegengewirkt werden soll.

Im Folgenden wird über unsere Erfahrungen mit dem Einsatz von Vliesen zur Sicherung von Bauwegbefestigungen auf nicht ausreichend tragfähigem Untergrund berichtet.

Immer wieder treten Situationen auf, wo als Folge von Niederschlägen die Transportwege unbefahrbar werden bzw. Geländeabschnitte mit unzureichender Tragfähigkeit überwunden werden müssen.

Das einfache Überschütten dieser Bereiche hat wenig Erfolg, weil das Material bei Befahrung in den weichen Untergrund absackt bzw. mit ihm verwalkt wird und schon nach wenigen Überfahrten die Befahrbarkeit wieder verlustig geht. Zur operativen Lösung dieses Problems wurde im Ausland eine Bauweise entwickelt, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß textile Flächengebilde, in der Hauptsache Vliese, auf den Untergrund aufgelegt werden und anschließend eine Überschüttung mit einem Erdstoff hoher Scherfestigkeit vorgenommen wird.

Das Vlies hat dabei die Funktion, als Trennelement zwischen dem nicht befahrbaren Untergrund und der aufgebrachten Überschüttung zu wirken, und so die Vermischung zu verhindern.

Da das Vlies offenbar auch geeignet ist, die Suffosion feiner Erdstoffteilchen in angrenzende Schichten zu unterbinden und diese langfristig vor Strukturveränderungen zu bewahren - wobei die Abführung des freien Porenwassers gewährleistet bleibt - eröffnet sich ein breiter Anwendungsbereich für dieses Material.

Die für den Einsatz als Trenn- und Filterelement notwendigen Eigenschaften des Vliesmaterials lassen sich verbal vielleicht so formulieren.

- Die Vliese müssen in der Lage sein, die im Untergrund infolge Belastung auftretenden Verformungen teilweise zu kompensieren bzw. mitzuvollziehen.
- Die Zerreißfestigkeit muß ausreichen, den dabei auftretenden Spannungen zu widerstehen.
- Zur Vermeidung von Porenwasserdruck bzw. der Ausbildung von Wassersäcken muß das Vlies eine höhere Wasserdurchlässigkeit besitzen, als die durch es getrennten Erdstoffschichten.
- Die Feststoffdurchlässigkeit der Vliese sollte derartig sein, daß die durchgehenden Partikel keine Frostveränderlichkeit verursachen; wiederum würde eine völlige Abfiltration wahrscheinlich zu Kolmationserscheinungen führen.
- Bei Einsatz des Vlieses in Konstruktionen mit langer Nutzungsdauer, muß es entsprechend verrottungsbeständig sein.

Für die Versuche der F/E-Stelle standen insgesamt 5 Vliessorten zur Verfügung - 2 ausländische und 3 Entwicklungen des WtZ Techn. Textilien. Aus der folgenden Tabelle können die Kennwerte des Vliesmaterials ersehen und verglichen werden.

Die Erprobung der Vliese als Sicherungselement für Bauwege erfolgte bei der Sanierung einer durch ein Moorgelände angelegten Fahrstraße, die trotz bereits mehrfach aufgebrachtener Nachschüttungen in keinen befahrbaren Zustand gebracht werden konnte. Bereits eine Leerüberfahrt verursachte eine Spurrille von über 30 cm Tiefe. Die Aufgabe bestand, 15000 m³ Moormassen über den gefährdeten Bereich zu transportieren. Der Erdstoff wurde derartig von unten her durchfeuchtet, daß er eine breite Konsistenz erhielt, also I_C -Werte 0,25 aufwies. Die aus Plattendruckversuchen gewonnenen E_{p1} -Werte lagen im Bereich 10 ... 40 kp/cm², die E_{p2} -Werte zwischen 50 und 200 kp/cm².

Der Bauweg wurde grob reguliert und dann die Vliese verlegt. Von dem in Rollenform gelieferten Vliesen wurde zunächst eine Bahn ausgerollt und danach die nächste Rolle, etwa 10 cm überlappend, aufgesetzt. Mit einem Propan-Lötgerät wurde nun mit weicher

Flamme die Vliesoberfläche der bereits verlegten Bahn im Nahtbereich angeschmolzen und unmittelbar darauf folgend die 2. Bahn ausgerollt. Durch Begehen des Nahtbereiches erfolgte ein Andrücken der Schweißverbindung. Die anfallenden Querstöße wurden in Fertigungsrichtung der nachfolgenden Überschüttung etwa 30 ... 50 cm unterlappt.

Für die Vliesverlegung benötigt man 3 AK. Die Verlegeleistung wird vom Schweißvorgang bestimmt, wobei etwa 5 m Naht pro Min. erreicht werden. Die Vliese kann man auch ohne schlüssige Verbindung verlegen, also nur überlappend, wobei dann allerdings erhebliche - je nach Verformung des Untergrundes - Überlappungsbreiten zwischen 30 und 80 cm notwendig sind.

Die Verschweißbarkeit der Vliese war, ausgenommen das Kridese-Vlies 180, gut, wobei die haltbarste Verbindung beim Kridese-Vlies 650 erreicht wurde. Die Nahtreißfestigkeit lag über der des Materials. Die Verschweißbarkeit leidet bei Nässe allerdings erheblich. Die Nahtbreiten sind deshalb zu verdoppeln, bzw. es empfiehlt sich, im Trockenen die Bahnen in der gewünschten Breite zusammenzuschweißen, die Flächen für den Transport zu falten und dann draußen zu verlegen. Das 180iger Kridese-Vlies brennt beim Schweißen sofort durch, so daß nur eine breit überlappte Verlegung in Frage kommt bzw. die Bahnen vernäht oder verklebt werden müssen. Da die Verbindung der Bahnen offensichtlich erhebliche Zeit und Materialaufwendungen verursacht, muß eine Herstellung des Vlieses in größeren Breiten, möglichst eine Fahrspur abdeckend, angestrebt werden.

Konform mit der Vliesverlegung erfolgte das Aufbringen einer Überschüttung - der Bauwegebefestigung. Dabei sind vorab drei Prämissen zu berücksichtigen:

- Das Vlies darf nicht direkt befahren werden. Demzufolge ist die Bauwegebefestigung vor Kopf aufzubringen.
- Die Einlage von Vlies erhöht nicht maßgeblich die Tragfähigkeit einer Befestigung, sondern sichert nur den mit Aufbringen der Überschüttung erreichten Tragfähigkeitszustand - trotz Befahrung. Auf Grund der außerordentlichen Dehnbarkeit des Vliesmaterials, welche notwendig ist, um die Untergrundverformungen mitzuvollziehen, muß die Fähigkeit Spannungen zu kompensieren, gering eingeschätzt werden. Die Überschüttung ist demzufolge

so zu dimensionieren, daß der Untergrund nur zumutbar beansprucht wird.

- Für die Überschüttung muß Material eingesetzt werden, was befahrbar ist, eine hohe lastverteilende Wirkung und nur eine geringe Konsistenzveränderlichkeit besitzt.

Das Maß der Überschüttungshöhe ist abhängig von der Untergrundtragfähigkeit, der Belastungsintensität sowie dem E-Modul des Schüttmaterials. Unter Berücksichtigung dieser Parameter wurde für die vorliegenden Bedingungen von uns eine Überschüttungshöhe von 50 cm festgelegt. Die Dimensionierung erfolgte nach einem dafür aufgestellten Diagramm (Bild 1).

An nichtbindigem Schüttmaterial stand im Baustellenbereich nur ein Mittelsand zur Verfügung, dem steiniger Geschiebemergel zugesetzt wurde, um das "Mahlen" der Fahrzeugräder zu reduzieren. Jeweils 2 Krass-Fuhren Sand und 1 Fuhre Mergel wurden abgekippt und mit einer Planierraupe vor Kopf eingebaut. Dabei wurde die Erfahrung gemacht, daß die vorgesehene Dicke sofort in einer Lage aufgebracht werden muß. Bei zu geringer Überschüttung kann es schon beim Zufahren des Materials zu derartigen Verformungen kommen, daß das Vlies nach oben gedrückt wird und eventuell zerreißt. In solchem Falle muß es erneuert und neu überschüttet werden.

Entsprechend unseren Erfahrungen sind bei E_{p2} -Werten des Untergrundes 100 kp/cm^2 Überschüttungsdicken von 40 bis 80 cm erforderlich, darüber 25 bis 40 cm, wobei 25 cm als Mindestüberschüttung zur Vliessicherung angesehen werden können. Möglichst bald, jedoch vor Aufnahme des eigentlichen "Fahrverkehrs", ist die Schüttung zu verdichten.

Über den so erstellten Bauweg konnten die Massen im vorgesehenen Umfang transportiert werden, wohingegen in einem nicht vliesgesicherten Bereich bereits nach 30 Überfahrten (Bild 2 und 3) der alte Zustand vorhanden war. Die Erfahrungen des Versuchsbauwes lassen sich dahingehend zusammenfassen:

Die Vlies-Bauweise ist geeignet, operativ den Befahrbarkeitszustand der Bauwege zu verbessern. Dadurch können transportbedingte Stillstandszeiten wesentlich reduziert werden.

Die Bauweise ist selbst bei Gründungstragfähigkeiten 50 kp/cm^2

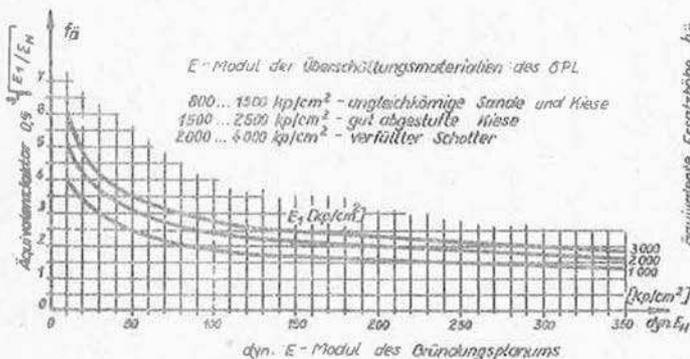
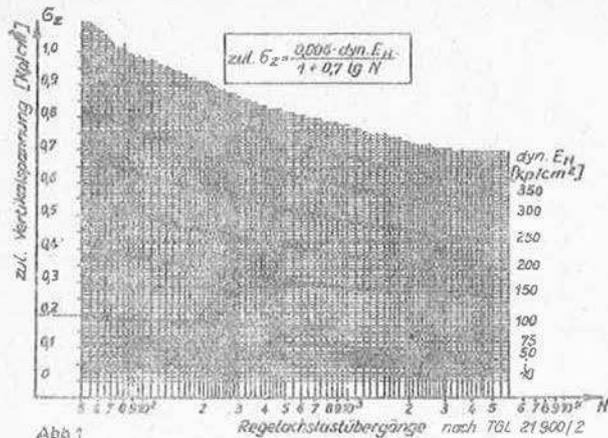
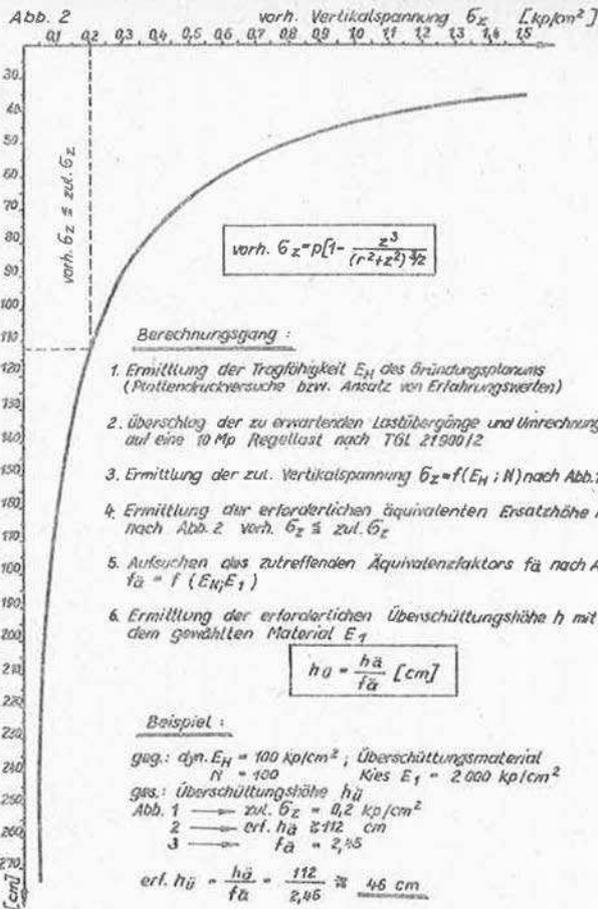


Bild 1



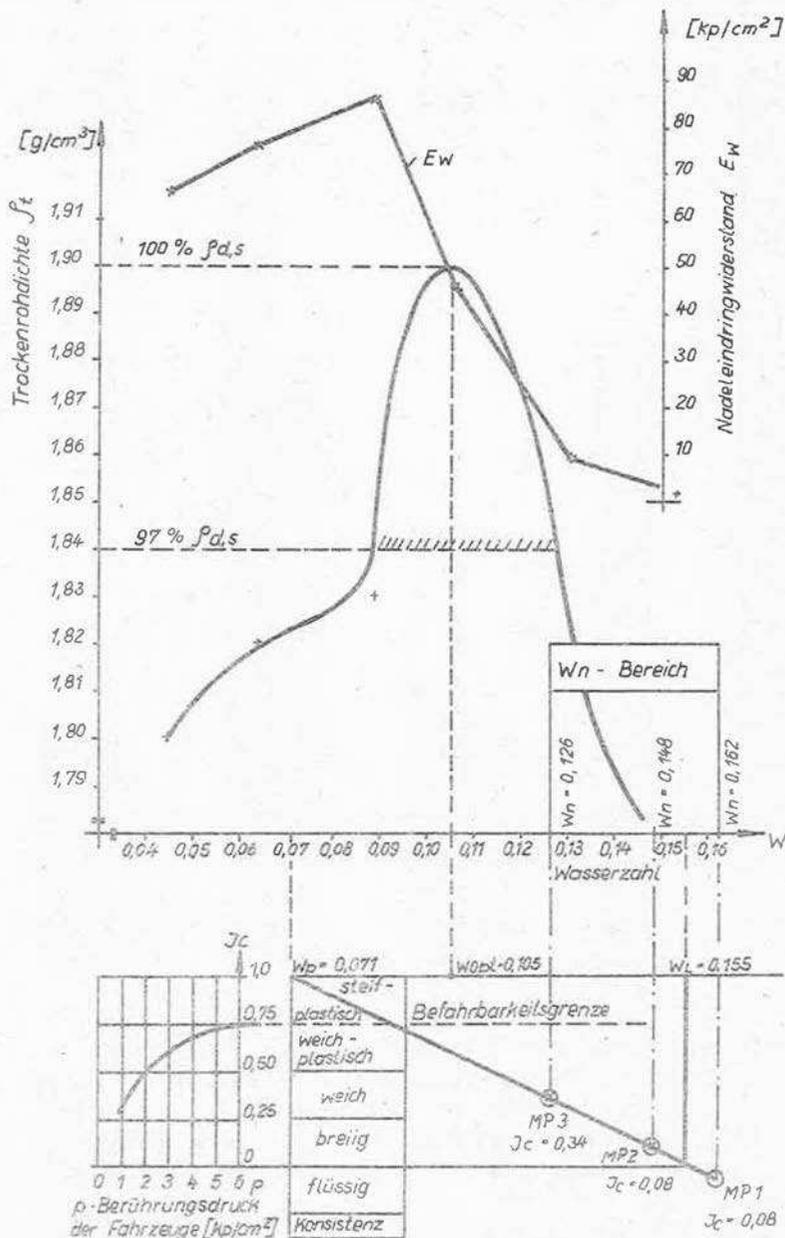


Abb. 2: Erdstoff- u. Konsistenzkennwerte des Auflageplanums für die Yliese

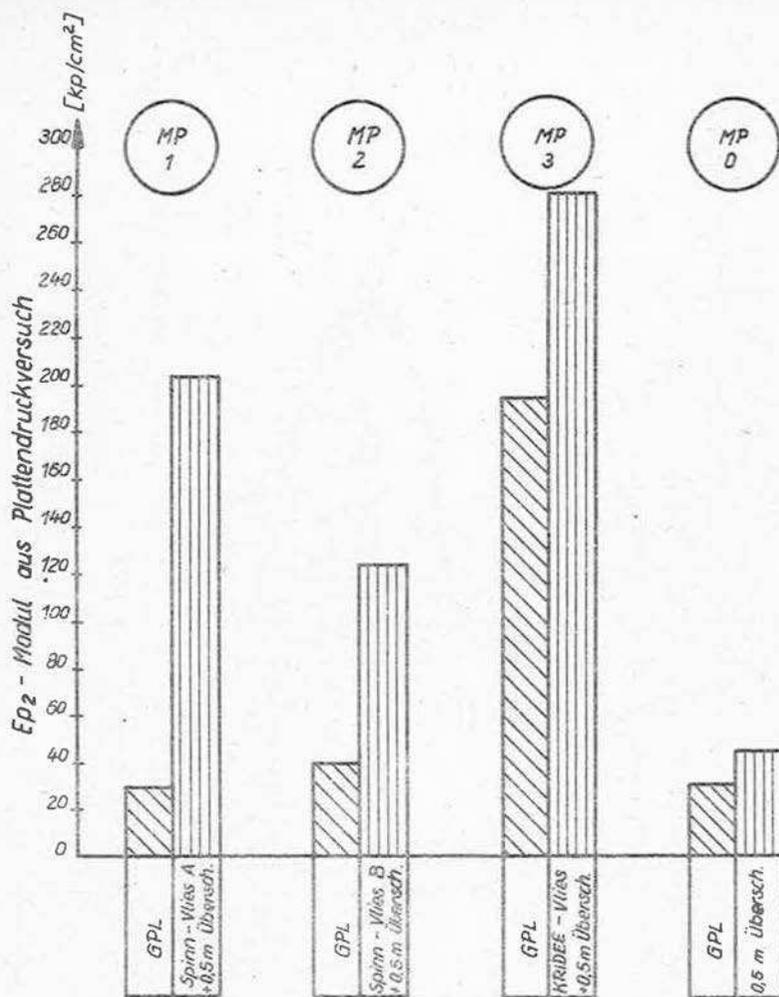
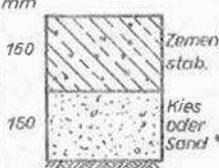
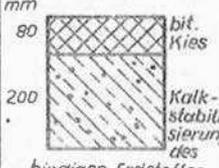
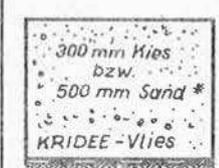


Abb. 3 : Vergleiche der Tragfähigkeiten (E_{p2} -Werte) auf OK-Gründungsplanum und OK-Vliesüberschüttungen, sowie Vergleich der Tragfähigkeit bei mit Vlies befestigtem Bauweg (MP1...3) und ohne Vlieseinlage (MP0) nach rund 30 Überfahrten.

Abb. 4 Kostenvergleich gebräuchlicher Bauwegebefestigungen mit der Vlies-Bauweise (Bezogen auf die Herstellung eines 4,5m breiten Bauweges)

Variante I	Variante II	Variante III	Variante IV
 <p>mm 100 200</p> <p>bit. Kies Kies oder Sand*</p>	 <p>mm 150 150</p> <p>Zement stab. Kies oder Sand*</p>	 <p>mm 80 200</p> <p>bit. Kies Kalkstabilisierung des bindigen Erdstoffes</p>	 <p>300 mm Kies bzw. 500 mm Sand* KRIDEE-Vlies</p>
<p>19,97 M/m² * 15,62 M/m²</p>	<p>13,54 M/m² * 10,28 M/m²</p>	<p>14,48 M/m²</p>	<p>KRIDEE-180 = 13,08 M/m² KRIDEE-180* = 8,34 M/m² KRIDEE-650 = 21,96 M/m² KRIDEE-650* = 17,22 M/m²</p>
<p>* Verwendung örtlicher Sande u. Kiese</p>			

anwendbar; wo herkömmliche Bauweisen, wie Zement- oder bit. gebundene Befestigungen oder das Plattenverlegen versagen bzw. erhebliche Untergrundverbesserungen vorausgehen müssen. Für die Überschüttung lassen sich auch örtliche Erdstoffe einsetzen, so daß hochwertige Baustoffe gespart werden können. Die vom WTZ entwickelten Vliese genügen in ihren Materialeigenschaften den Bedingungen und sind den ausländischen ebenbürtig. Bei Tragfähigkeiten unter 100 kp/cm^2 sollte das Kridese-Vlies 650 eingesetzt werden. Als ungünstig haben sich die geringen Bahnbreiten erwiesen. Hier wird vom WTZ eine Entwicklung erwartet. Ebenso liegt der Preis der 600-er Vliese viel zu hoch. Nur das 180-Vlies entspricht etwa dem Preisniveau des Auslandes. Unbeachtet der Vorteile, die sich aus der Anwendung der Vlies-Bauweise zur Aufrechterhaltung der Produktion ergeben können, werden bei einem ökonomischen Vergleich mit herkömmlichen Bauweisen nur bei Einsatz des Kridese-Vlieses 180 Einsparungen erzielt. Je nach Vergleichsbauweise beträgt die Kostendifferenz 8 - 30 TM/km. (Bild 4)

Wegen des hohen Leistungsvermögens der die gebundenen Bauweisen ausführenden Gewerke ergibt sich keine direkte Arbeitszeiterparnis.

Der Vorteil der Vlies-Bauweise stellt sich besonders dort dar, wo sofortige Lösungen für einen kurzen Nutzungszeitraum erforderlich sind.

Tabelle 1: Kennwerte der für die Erprobung eingesetzten Vliessorten nach Angaben des Herstellers

Bezeichnung des Vlieses	Prove- nienz	Material- basis	Liefer- breite	Flächen- gewicht	Preis	Reiß- festig- keit längs	Reiß- festig- keit quer	Zer- reiß- dehnung
			/m/	/g/m ² /	/M/m ² /	kp/5 cm	kp/5 cm	%
Spinnvlies Sorte A	Ausland	Polypro- pylen	2,50 u. 4,80	350	2,50	80	-	80
Spinnvlies Sorte B	Ausland	Polypro- pylen	2,50	400	-	70	-	50
KRIDEE 600 Elementarfaden- vlies	DDR	Polyamid	1,20	600	7,98	22	19	100
KRIDEE 650 Elementarfaden- vlies	DDR	Polyamid + 8 % Polyakrylat	1,20	650	8,65	50	25	100
KRIDEE TVM 180 Elementarfaden- vlies	DDR	Polyamid + 25 % Polyakrylat	1,40 u. 2,80	180	2,60	25	20	180