



Erfahrungsbericht Redutex 3D-Folien



1:220

Bw Herilingen

Kauf der eBooks direkt vom Autor
und weitere Tipps, Downloads
und Bilder hier:

<https://www.bestagernet.de>

Erfahrungsbericht Redutex 3D-Folien

Von Heribert Tönnies

Für die Nachbildung von Mauern, Dachflächen, Straßenbelägen, etc. sind verschiedene, meistens oberflächenstrukturierte Produkte erhältlich. Hierzu zählen auch geprägte, gespritzte Kunststoffplatten in verschiedenen Stärken, bedruckter Karton mit gelasierter oder geprägter Struktur, bedrucktes Spezial-Krepppapier sowie Arten von Folien. Viele davon sind auch selbstklebend beschichtet. Speziell für Straßenbeläge sind der Vollständigkeit halber noch die sogenannten Stempel-/Prägeroller zu erwähnen, wie beispielsweise bei der Modellbahn-Union oder Microrama angeboten werden.

Neben einem unterschiedlichen Aussehen haben die einzelnen Materialien Vor- und Nachteile, sowohl in der Verarbeitung als auch in Bezug auf die Langlebigkeit. Insbesondere bei langem Anlageneinsatz sind spätere Veränderungen nicht auszuschließen. Nach meiner Erfahrung haben sich im Laufe der Jahre vereinzelt erhebliche Qualitätseinbußen eingestellt, wie Farbveränderungen wegen fehlender UV-Beständigkeit. Beginnende chemische Prozesse ließen geschäumte Straßenfolien weich und sogar klebrig-pastös werden und damit komplett unbrauchbar.

Oberflächen zerbröselten oder der teilweise auf den Materialrückseiten aufgebrauchte und anfangs gut haftende Kleber veränderte sich im Laufe der Jahre und führte zu einem Ablösen vom Untergrund, sofern keine zusätzliche Sonderverklebung ausgeführt wurde.

Entgegen der relativ leichten Bearbeitung von Karton durch einfaches Schneiden mit Schere oder Messern sind die dickeren Kunststoffplatten für den Einsteiger ohne aufwendiges technisches Werkzeug oder ausgeprägtem handwerklichem Geschick schon anspruchsvoller, besonders wenn kleinste Bauteile herausgearbeitet oder Fensteröffnungen herausgeschnitten werden müssen.

Karton stellt beispielsweise aufgrund der häufig größeren Materialstärke besondere Anforderungen an die Ausbildung der Gebäudeecken, weil die Materialstärke - sofern materialbedingt nicht mit Gehrungsschnitten gearbeitet werden kann - an der Gebäudekante ohne spätere Kaschierung (Spachteln oder Farbarbeiten) sichtbar bleibt, was besonders im kleinen Maßstab zu unschönen Effekten führen kann.

Straßenfolien können häufig nicht in Kurven homogen dem Kurvenverlauf angepasst, also herumgezogen werden, weil am äußeren Kurvenrand kann materialabhängig eine hohe Dehnspannung auftreten kann. Sie beeinträchtigt entweder die Straßenform oder verhindert ein Aufkleben auf dem Untergrund, am Innenrand bilden sich hingegen durch die Stauchung Falten. Es müssen also Kreissegmente geschnitten werden, deren Stoßfugen bei manchen Straßenbaumaterialien ohne aufwendige Nachbearbeitung sichtbar bleiben.

An diesen wenigen Beispielen wird erkennbar, dass vor Baubeginn der Wahl des geeigneten Materials eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

Die Lösung heißt Redutex

Für die selbst entworfenen und gebauten Objekte auf meiner Präsentationsanlage „Groß-Bw Herilingen“ in 1:220 suchte ich für Mauerwerk, Dacheindeckungen und Straßen ein auch für Einsteiger leicht zu bearbeitendes, aber optisch authentisch wirkendes Material. Nach intensiver Recherche stieß ich auf sogenannte 3D-Folien des spanischen Herstellers Redutex.

Die enorme Anzahl der angebotenen Strukturen in den gängigen Maßstäben überraschte mich. Auch für die Spur Z sind viele dieser Folien, trotz offizieller Angabe für Spur N, gut geeignet. Einen Überblick der angebotenen 3D-Folien bietet die Firmenwebsite, zu denen ein Link im Info-Kästchen am Ende dieses Artikels eingefügt ist.

Weil zum Zeitpunkt meines Baubeginns in Deutschland nur sehr wenige Strukturen erhältlich waren, ließ ich mir diese direkt aus Spanien zusenden. Mittlerweile sind die Folien aber auch in Deutschland in großer Auswahl erhältlich, zum Beispiel im 1zu220-Shop.

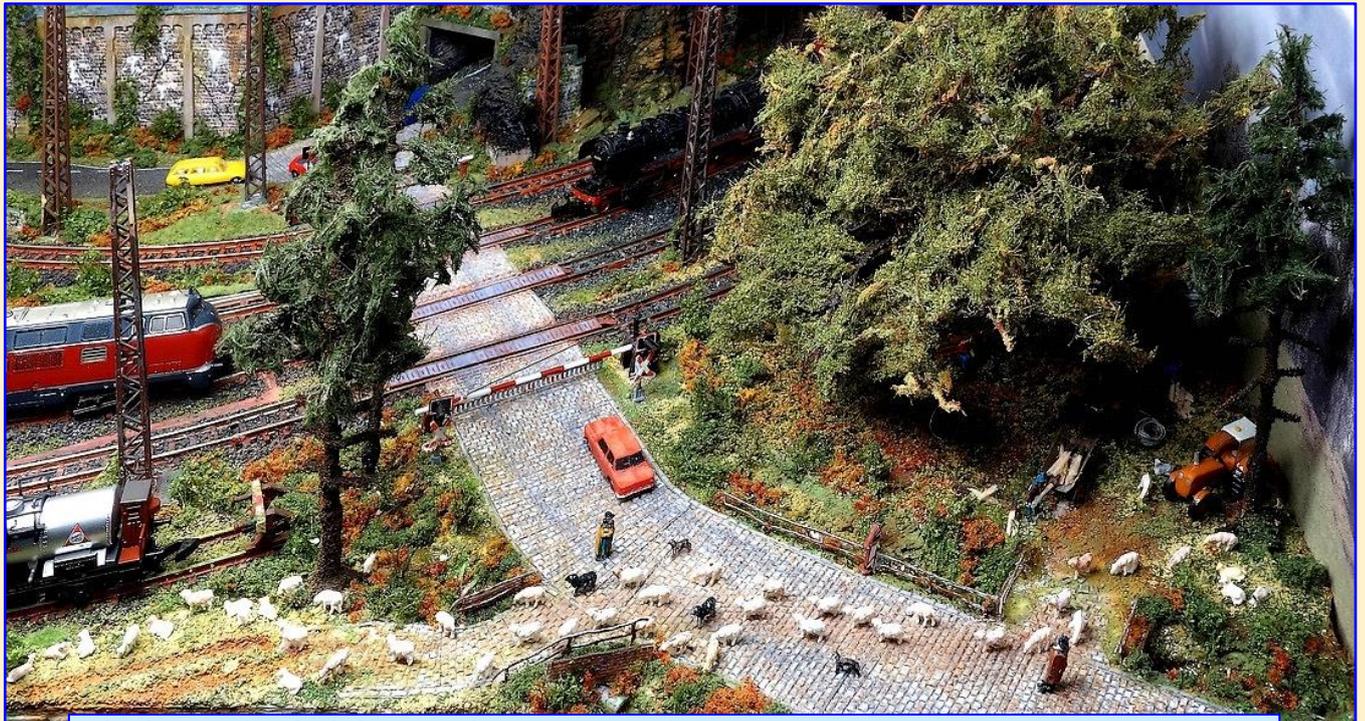


Musterfächer der für Z geeigneten 3D-Folien mit ca. 50 verschiedenen Strukturen/Farbgebungen

Weil mich die Redutex-3D-Folien bei meinen bisherigen Projekten in 1:220 überzeugten, berichte ich über meine persönlichen Erfahrungen. Ich konnte mir ein umfassendes Bild von diesen Strukturfolien an Hand der bisher von mir realisierten Objekte machen:



Arkaden-Straßenstützwand (Mauerwerk mit Redutex Nr. OFNM079)

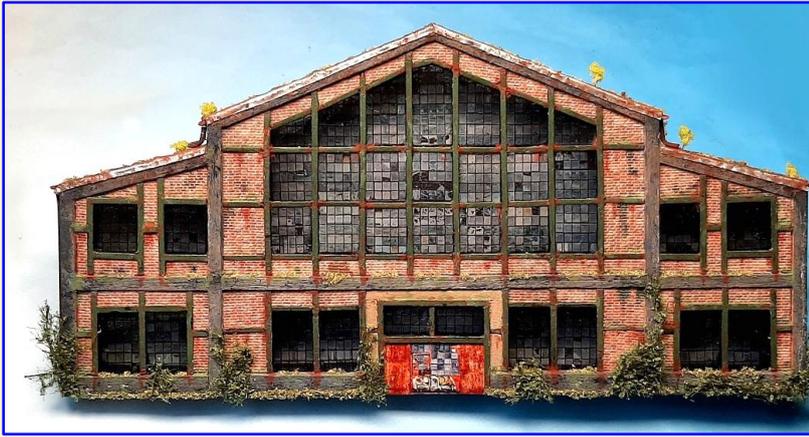


Bahnübergang (Straßenbelag mit Redutex Nr. 160BS124)



Aus Google Maps rekonstruiertes altes Kölner Stellwerk
(Wände mit Redutex-Nr.: OFNM079, Dächer mit Redutex-Nr. 160TA121, Sprossenfenster mit Redutex-Nr. 160V0915)

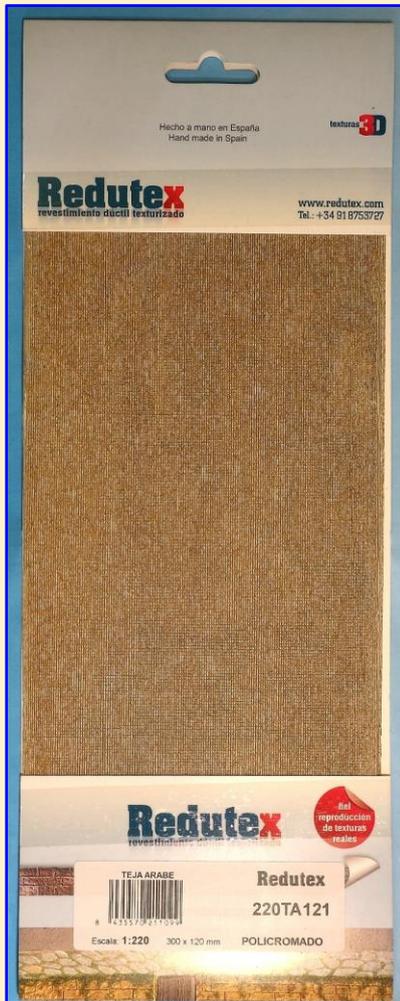
Historisches Trafohäuschen (Wände mit Redutex-Nr.: OFNM079, Dach mit Redutex-Nr. 160TA121)



Fabrik-Relieffassade für den Anlagenhintergrund (Ausfachungen mit Redutex-Nr.: OFNM064)



Die Folien sind ca. 302 bis 305 mm lang und ca. 123 mm breit. Aufgrund von produktionstechnisch mehr oder weniger breit ausfallenden Rändern entspricht die nutzbare Strukturfläche im Wesentlichen der Verpackungsangabe von 300 x 120 mm. Die von mir für die Nenngröße Z verwendeten Folien wiesen je nach verwendeter Struktur einschl. Kleberschicht und Schutzfolie (ca. 0,05 mm) der Kleberlaminiierung, eine Dicke von ca. 0,5 – 0,7 mm auf. Die Dickendifferenz resultiert aus der Prägestruktur, feinstes Mauerwerk ist dünner, Dachziegelstrukturen sind regelmäßig dicker. In der Baugröße H0 sind die Folien aufgrund der höheren Prägetiefe auch bis zu 0,9 mm dick.

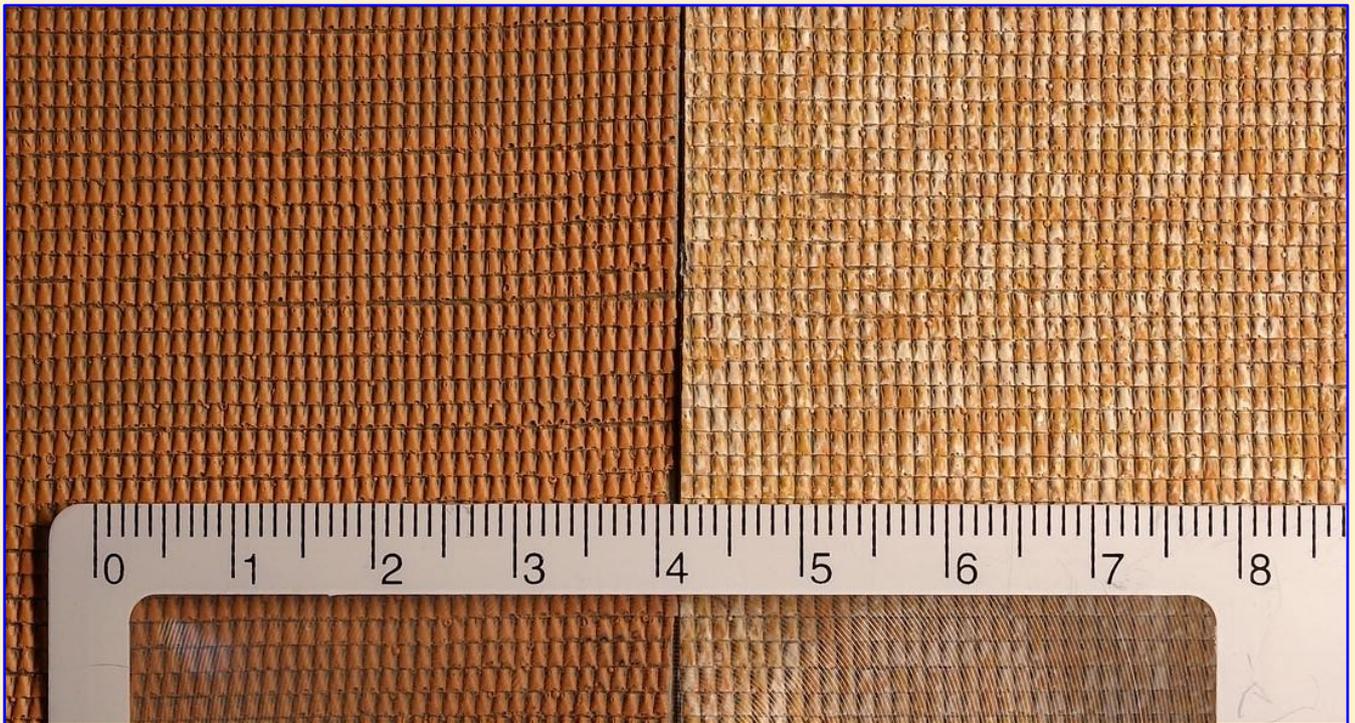


Geliefert werden die Folien in einer Falttasche aus dünnem Karton mit Angabe des Folientyps und Maßstabs. Die aufgrund der Faltung entstehenden unteren und oberen Taschen bieten sich zum geordneten Aufbewahren für das spätere Weiterverwenden von anfallenden Reststücken an.

Im Programm sind aus dem gleichen Material hergestellte Sprossenfenster, die rückseitig bereits eine transparente Folierung als Glasimitation aufweisen. Vom Maßstab sind diese auch für einige Bauprojekte in der Spur Z geeignet; ich habe diese am Stellwerk eingesetzt. Allerdings sind die Sprossen im Vergleich zu Fenstern aus gelaserten Karton relativ breit. Weil die Fensterfolien sehr weich sind, dürften diese ggf. eher für ambitionierte Modellbauer geeignet sein.



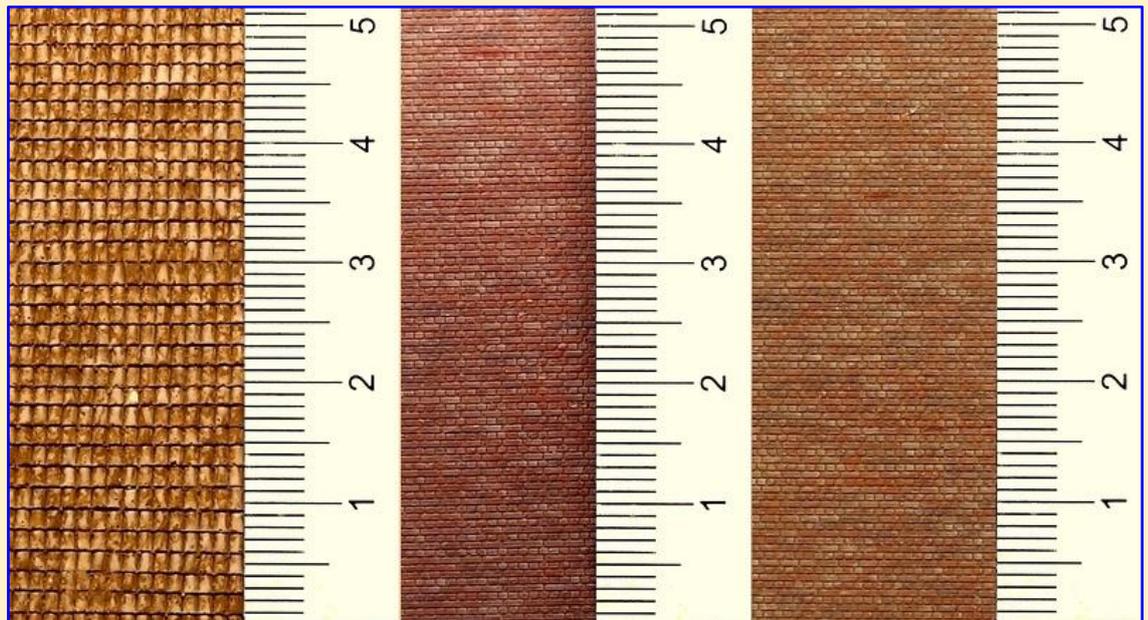
Erhältlich sind zwei Hauptgruppen, „Standard“ (meist zweifarbig; die erhabene Struktur in einer Farbe und die Fugen andersfarbig) und „Polychrom“ (mehrfarbig). Ich habe mich überwiegend für die polychrome Ausführung entschieden, weil die Wirkung lebhafter ist, die changierende Farbgebung authentischer wirkt und insbesondere im Maßstab 1:220 die Möglichkeit eröffnet, beim Bau ggf. entstehende kleinere Ungenauigkeiten durch einfache Farbarbeiten kaschieren zu können.



„Mönch und Nonne“ links „monochrom“ (vom Hersteller als „standard“ bezeichnet), rechts polychrom (so auch vom Hersteller benannt)

Die Folien können übrigens sehr gut z.B. mit Acrylfarben farblich nachbehandelt werden, siehe Moos und Wasserablaufspuren auf dem Dach meines Stellwerks oder der Arkaden-Stützwand.

Die Oberflächenstruktur ist überwiegend sauber und deutlich ausgeprägt, genauso wie die Farbgebung. Das Erscheinungsbild der selbstklebenden Folien wirkt sehr realistisch.



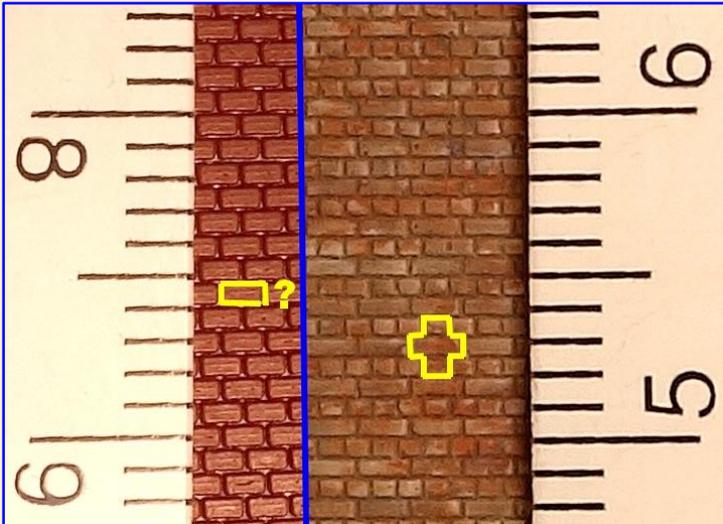
Nach Herstellerangaben bestehen die Folien aus einem Acrylharz nach Firmenspezifikation, sind EU-zertifiziert und enthalten gemäß den Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft keine gesundheitlichen Bestandteile, die Herstellung erfolgt umweltfreundlich.

Ein besonderer Punkt scheint mir besonders für Ausstellungsanlagen wichtig: Nach Angabe des Herstellers haben die Folien eine hohe Feuerbeständigkeit und können als „feuerhemmend“ angesehen werden. Überprüft werden können diese Angaben können von mir nicht, insofern gebe ich sie nur nachrichtlich weiter.

Maßstabstreue und Vorbildwirkung

Obwohl viele Folien offiziell für den Maßstab N deklariert sind, eignen sie sich trotzdem auch ideal für die Spurweite Z.

Ein solches Beispiel ist der Folientyp OFNM079. Auf 10 mm Höhe sind ca. 16,5 Steinschichten dargestellt, was einer Schichthöhe von ca. 13,3 cm entspricht. Das ist zwar höher als die üblichen klassischen



Links Märklinmodell mit Kunststoffplatten, rechts Redutex-Folie Typ OFNM079

Mauerwerksziegel im Original mit ca. 7 cm Höhe zuzüglich 1,0 cm Fuge, wirkt aber dennoch viel authentischer als viele Polystyrol-Abspritzungen früherer Jahre. Am Lokschuppen aus dem früheren Märklin-Programm habe ich vergleichsweise nur 13,5 Schichten auf 1,0 cm Höhe gezählt.

Herauszustellen ist zudem, dass im Gegensatz zu dessen Mauerwerksstrukturen aus Kunststoff die Fugen der Redutex-Folien nicht so tief eingepägt sind und damit eine homogenere, realistischere Mauerwerksstruktur entsteht.

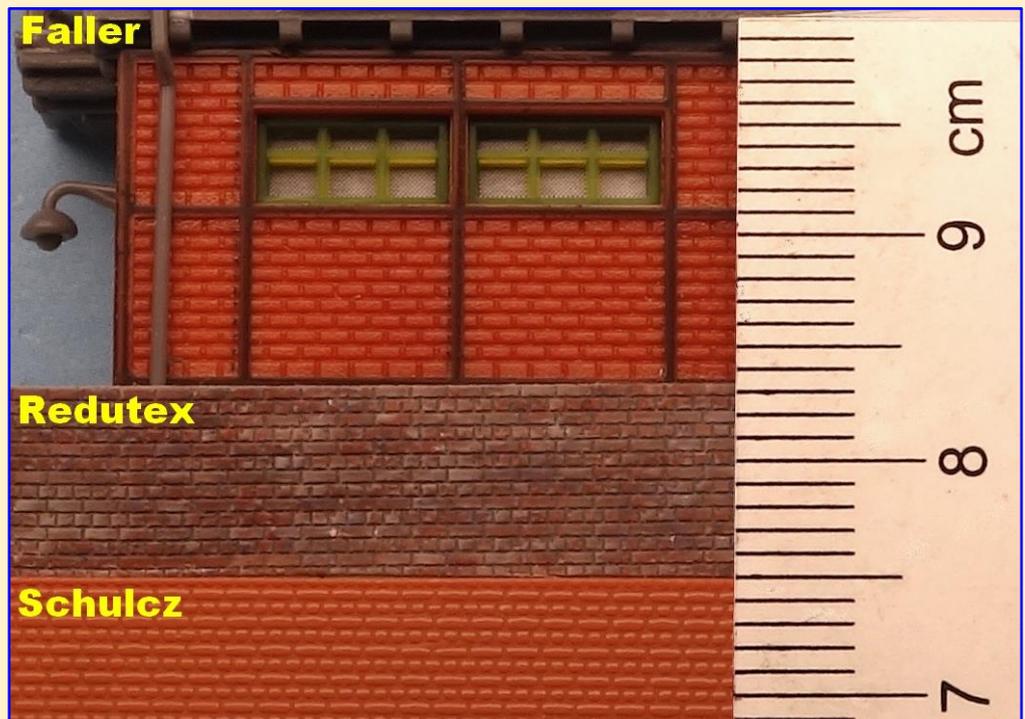
Zudem ist auch die Struktur der Folie vorbildgerechter. Das betrifft sowohl die Steinlänge - am Kunststoffmodell sind die Steine viel zu

kurz - als auch den Mauerwerksverband, der realistisch als Kreuzverband (also mit Binder- und Läufer-schichten, siehe Foto) ausgebildet ist.

Als weiteres Vergleichsobjekt zeige ich das von mir gebaute Stellwerk von Faller (Art.-Nr. 120120) im Maßstab 1:220 sowie eine geprägte Kunststoffplatte von Schulcz für Z.

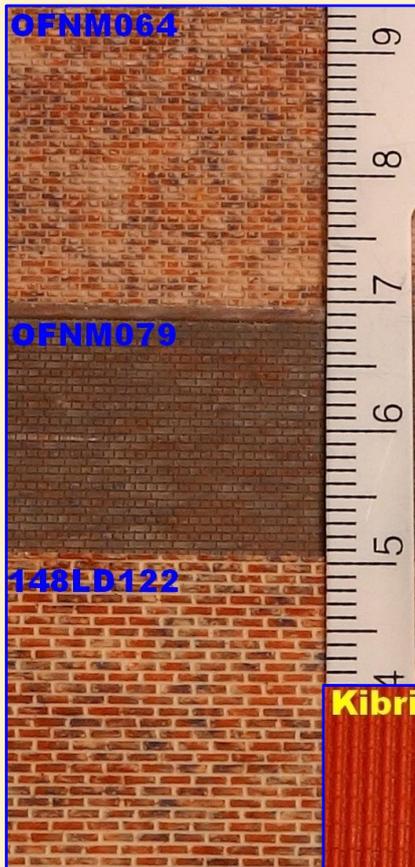
Der direkte Vergleich zeigt die frappierende Vorbildgerechtigkeit der Redutex-Folie, sowohl die Struktur betreffend als auch die Farbgebung.

In diesem Zusammenhang ist für das individuelle Modell auch noch zu bedenken, aus welchem Abstand der Betrachter ein Gebäude sieht, meistens vom Anlagenrand aus. Wird eine Struktur zu klein gewählt, besteht die Gefahr, dass sie aus größerer Entfernung kaum noch wahrnehmbar ist. Nur für Schau- und Fotoanlagen sowie die ambitionierten Modellbahner gelten natürlich andere Prioritäten.



Die Struktur der im Foto auf Seite 4 abgebildeten Dachfolie ist, auch aus größerer Entfernung, deutlich erkennbar, bei den abgebildeten Ziegelmauerwerksstrukturen hingegen ist die zwar realistische, aber sehr kleine Struktur aus größerem Abstand irgendwann nicht mehr eindeutig wahrnehmbar.

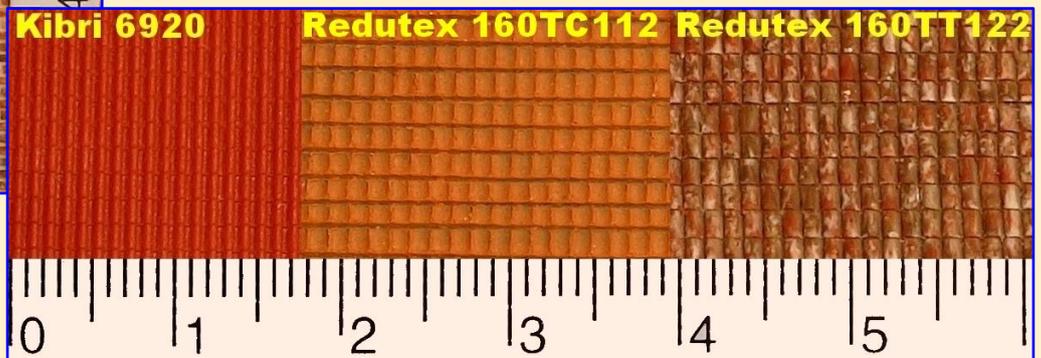
Um diesen Unterschied zu verdeutlichen, habe ich ein Foto der Strukturen OFNM079 und OFNM064 mit je ca. 16,5 Steinschichten auf 10 mm Höhe und 148LD122 mit ca. 12,5 Steinschichten auf 10 mm Höhe übereinandergelegt. Bei den Gebäuden, die mit der Folie mit den unmaßstäblichen größeren Steinschichthöhen (z.B. 148LD122) gebaut werden, dürfte dem Laienbetrachter die Steinstruktur deutlicher ins Auge fallen. Der eher maßstäblich orientierte Modellbahner, der seine Anlage zudem noch fotografisch ins rechte Licht setzen möchte, wird zur feineren Struktur greifen, auch mit dem Risiko, dass der Laien-Betrachter diese aus der Entfernung nicht mehr als Mauerwerk wahrnimmt.



Der Vergleich zu einer Kibri Dachplatte aus Kunststoff zeigt, dass die Dachpfannengrößen der Redutex-Folien fast identisch mit den Abmessungen auf der Kibri-Bauplatte sind, aber auch mit denen auf der Dachfläche des Faller-Stellwerks.

Die von mir verwendete Folie 160TT121 ist ähnlich, weicht nur in der Farbe etwas ab und weist am Modell eine authentisch wirkende Optik auf. Auch hier gilt: Die Wirkung auf einem Foto mit extremer Vergrößerung ist bei Betrachtung mit bloßem Auge eine Andere, meistens homogener und egalisierender, aber nicht unbedingt weniger realistisch.

Der Vergleich zu einer Kibri Dachplatte aus Kunststoff zeigt, dass die Dachpfannengrößen der Redutex-Folien fast identisch mit den Abmessungen auf der Kibri-Bauplatte sind, aber auch mit denen auf der Dachfläche des Faller-Stellwerks.



Insofern dürfte in dem umfangreichen Folienprogramm jeder Modellbahner die passende Struktur finden.

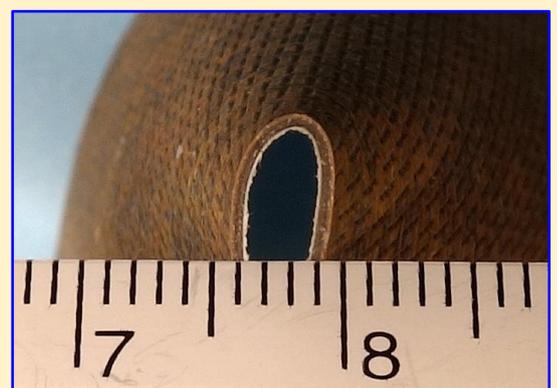
Zudem wird nach Herstellerangabe das Sortiment ständig erweitert und dem Bedarf angepasst. Besondere Angebote haben häufig eine individuelle exklusive Farbgebung.

Bei dem überaus großen Sortiment verschiedener Struktur- und Maßstabsfolien kann es jedoch auch vorkommen, dass einzelne Produkte nicht dauerhaft im Angebot bleiben. Redutex hat zwischenzeitlich jedoch begonnen, insbesondere für die Spur Z geeignete Folien auch im Katalog auszuweisen, was die Suche vereinfachen dürfte.

Aufgrund der großen Flexibilität der Folien eignen sie sich auch sehr gut für gerundete Bauteile wie runde Gebäudekanten oder gebogene Wände.

Für das Verwenden in Kurven von Modellstraßen ist die Situation zur Zeit hingegen ähnlich wie bei anderen Straßenfolien. Es sind nur marginale Biegeradien der in Straßbreite zugeschnittenen Folienstreifen möglich. Auch ein vorheriges Erwärmen mit einem Fön schafft kein anderes Ergebnis. Insofern sind auch hier entsprechende Kreissegmente oder Dreiecksflächen anzufertigen.

Nach Informationen von Redutex befindet sich zur Zeit eine neue Folienart in der Testphase, mit der mit zwei ca. 14 mm breiten Streifen z.B. eine zweispurige Asphaltstraße auch dem Kurvenverlauf angepasst werden kann. Zudem befindet sich ein schmaler hauchdünner weißer Mittel- und Randstreifen für Straßen im Test, der auch auf porösen Oberflächen haften soll.



Auf einzelnen Folien habe ich kleinere Abweichungen im Strukturbild festgestellt, die allerdings im kleinen Maßstab und den dadurch auch nur in kleineren Abmessungen benötigten Teilstücken keine Probleme bereiteten. Der Hersteller teilte mir aufgrund meines Hinweises zwischenzeitlich mit, dass die Qualitätsendkontrollen vor Auslieferung weiter verbessert würden, so dass solche Folien zukünftig erst gar nicht in den Handel gelangen können.

Folien im Straßen- und Gebäudeeinsatz

Ich konzentriere mich nun im Wesentlichen auf das Verarbeiten der Folien, die Bauweisen von individuellen Gebäude- und Funktionsmodellen sind nach Prinzip und Grundsätzen detailliert in meinen (elektronisch erhältlichen) Büchern beschrieben. Einen Link dazu finden Sie ebenfalls am Ende dieses Artikels.

Die elastischen Folien können sehr einfach mit Schere oder Cuttermesser geschnitten werden. Weil der Schnitt durch ein am (Stahl)Lineal geführtes Cuttermesser genauer hergestellt werden kann, habe ich mich durchweg für diese Variante entschieden.

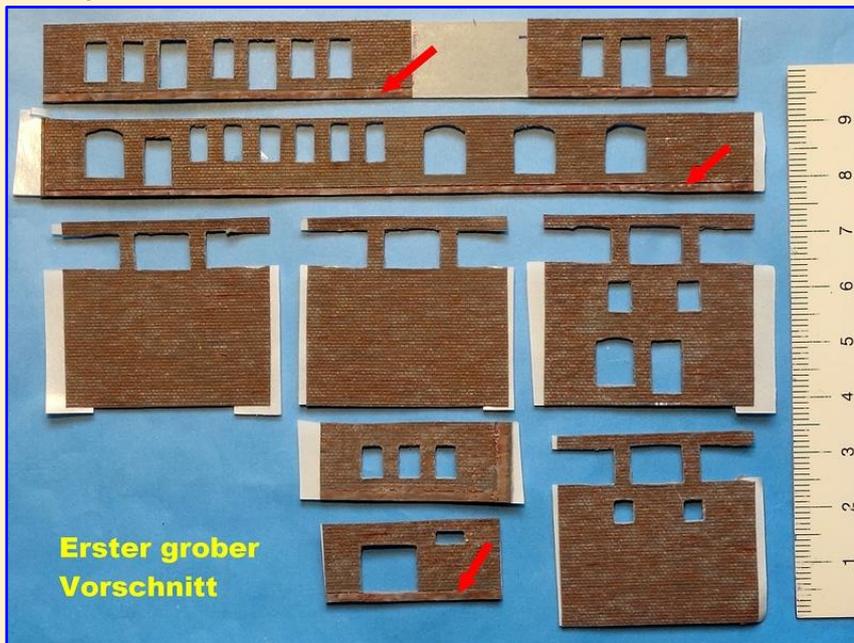
Die Untergründe müssen staub- und fettfrei sowie gut haftend sein. Geeignet sind nach Herstellerangaben Karton, Zement, Holz, Polyethylschaum, Polyurethan und ähnliche Materialien.

Direkt nach dem Aufkleben ist die Folie noch reversibel, so dass Korrekturen einfach vorgenommen werden können. Nach Herstellerangaben soll ein Abnehmen und Neupositionieren der Folien auch noch für einige Stunden möglich sein, indem diese beispielsweise mit einem Fön erwärmt werden. Eine dauerhafte Verklebung soll nach 24 Stunden eintreten.

Bei der Haltbarkeit der Verklebung konnte ich in den letzten Monaten, auch an kritischen Stellen wie um Kanten herumgeführte schmale Eckstreifen, keine Veränderungen feststellen. Aufgrund des relativ kurzen Testzeitraums mag ich jedoch zur Langlebigkeit noch keine abschließende Aussage treffen.

Nach Herstellerangaben sind seine Produkte aber seit mehr als 12 Jahren mängelfrei im Gebrauch. Das Miniatur-Wunderland Hamburg setzt diese Folien übrigens auch ein.

Im Gegensatz zu Kunststoff- oder Kartonplatten, die meistens ausreichend standfest sind, brauchen die



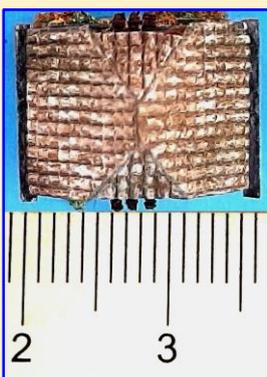
Folien aufgrund ihrer Flexibilität immer eine stabile Unterkonstruktion. Bei Straßen ist das der vorbereitete Untergrund, auf den sie geklebt werden.

Für meine Gebäudemodelle habe ich für Wandflächen, in denen viele Fensteröffnungen, teilweise mit Stichbogen, auszuschneiden waren, meistens dünnen Karton verwendet.

Für die Wandflächen des Stellwerks konnte ich mir den unstrukturierten Folienrand zu Nutze machen, indem ich die Folie so zuge-

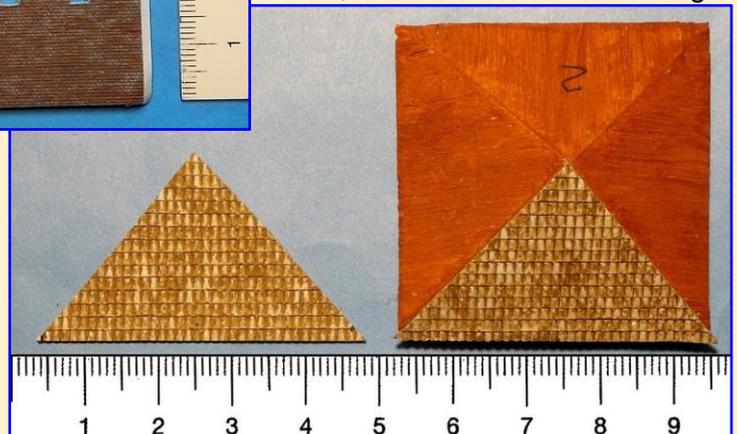
schnitten habe, dass der Rand an der unteren Fassadenseite liegt und somit den als Spritzwasserschutz geputzten Gebäudesockel darstellen wird (rote Pfeile).

Dort, wo ein besonders stabiler Untergrund und eine dauerhafte Passgenauigkeit erforderlich ist, verwende ich



ich Balsaholz. Das Holz wird feingeschliffen bis es glatt ist. Um eventuelle Poren und feinste Risse zu schließen, habe ich teilweise zusätzlich einen Grundanstrich mit Acrylfarbe aufgebracht. Nach dem Trocknen und Entstauben wird die Folie aufgeklebt.

Auf den stabilen Untergrund können die passgenau zugeschnittenen Folien gut aneinandergefügt werden. Die Elastizität der Folien bietet den Vorteil, dass sich die Stoßkanten dicht aneinander pressen lassen, so dass bei sauberem Zuschnitt und Verarbeitung lediglich durch die strukturierte Oberfläche eine ganz feine Fuge entsteht



Die Ziegelsteinfoolie für die Arkaden-Stützwand habe ich auf einem 1,5 mm dickem Balsaholzbrettchen aufgeklebt.

Das Trafohäuschen hat ebenfalls eine Unterkonstruktion aus Balsaholz.



Besonderes Augenmerk gilt bei vielen Modellen den Gebäudekanten. Diese können mit der Folie auf zwei Arten realisiert werden:

- Entweder wird die Folie um die Gebäudekante herumgezogen, was aufgrund der Flexibilität sehr gut funktioniert. Allerdings mit dem Nachteil, dass die Kante, insbesondere im kleinen Maßstab sichtbarer, nicht scharfkantig, sondern leicht gerundet bleibt. Hier besteht aber die Option, sie vorsichtig mit der Hand oder einer Pinzette, „nachzuschärfen“.



Links Folie an der Gebäudekante gestossen, rechts Folie um die Gebäudekante herumgeführt

- Die Folie wird bis an die Kante geführt und jene der anderen Wandseite dicht an sie herangeschoben. Die Kante wird dadurch sehr scharf, allerdings ist oft ein kleiner Streifen ungeprägter Materialstärke sichtbar. Dieser schmale Streifen kann farblich der Foliensfläche angepasst und ggf. vorher die Fugen mit einem harten dünnen Blechstreifen (z.B. mit dem Metallstreifen eines Ordner-Heftstreifens) oder einem feinen Schraubenzieher in die unprofilierte Fläche eingedrückt werden.

In den größeren Spurweiten wird das Herumführen um die Gebäudekanten nicht so problematisch sein, in der Baugröße Z fällt die leichte Rundung aber auch eher auf Makroaufnahmen ins Auge, mit bloßem Auge, also ohne Vergrößerung, weniger bis gar nicht.

Aufgrund der Flexibilität der Folien und damit einer gewissen „Weichheit“ lassen sich sehr gut schmalste Streifen zurechtschneiden. Die Streifen für die seitlichen Kanten der Pfeilervorsprünge des Trafohäuschens sind z.B. nur ca. 1 mm breit. Auch der dortige Gesimsvorsprung über dem Erdgeschoss ist nur ca. 1,5 mm hoch.



Somit können auch sehr gut aus den Mönch- und Nonnen“-Strukturen schmale Streifen in Dachziegelbreite ausgeschnitten und als First- und Gratziegel aufgeklebt werden.

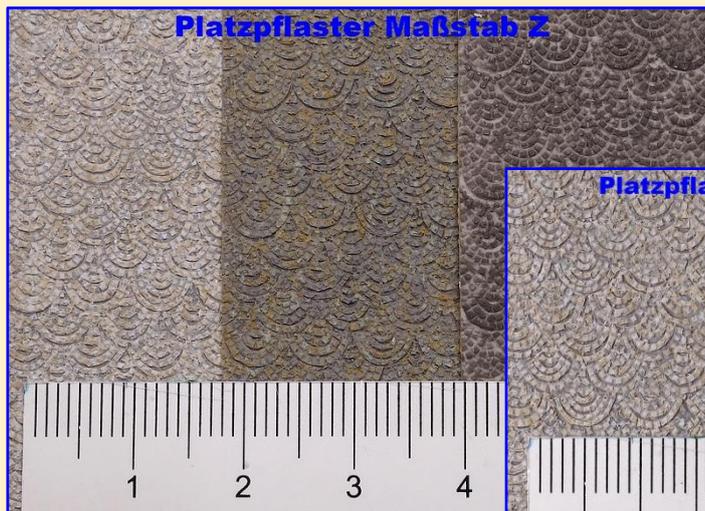
Auch im Straßenbau ist es sogar in Spur Z möglich, nur einzelne Steine abzutrennen, um damit z.B. einen zerfallenden, gepflasterten Weg darzustellen. In dem Zusammenhang weise ich darauf hin, dass bei millimeterkleinen Bauteilen die Schutzfolie vorsichtig von der Klebeschicht abgelöst werden sollte. Die Spitze eines untergeschobenen Bastelmessers erweist sich hier als nützlich, weil sonst

die Gefahr besteht, dass sich die Klebeschicht an diesen Kleinstflächen von der Folie abhebt.

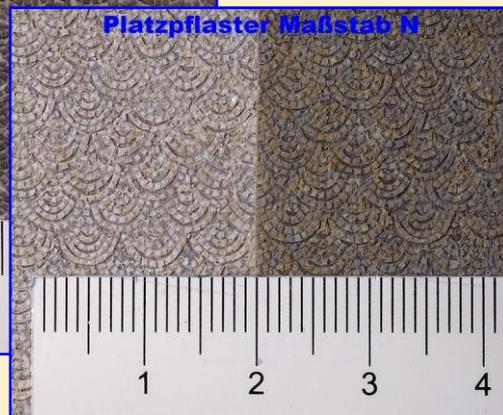
Für meinen Bahnübergang und den abgebildeten Feldweg habe ich aus Plastizitätsgründen bewusst eine etwas gröbere, und damit nicht ganz maßstäbliche Struktur gewählt, am abgebildeten Stellwerk hingegen eine sehr feine Struktur. Die Bordsteine sind mit aus Redutex-Folien geschnittenen Streifen hergestellt.



Kurz vor Redaktionsschluss zu diesem Bericht erhielt ich die unter dem Begriff „Römische Straße“ neu in das Sortiment aufgenommenen Folien mit Altstadt-pflaster- und Plasterstraßenstrukturen. Aufgrund der Relevanz nehme ich diese 3D-Strukturen noch kurz in meinen Bericht mit auf.

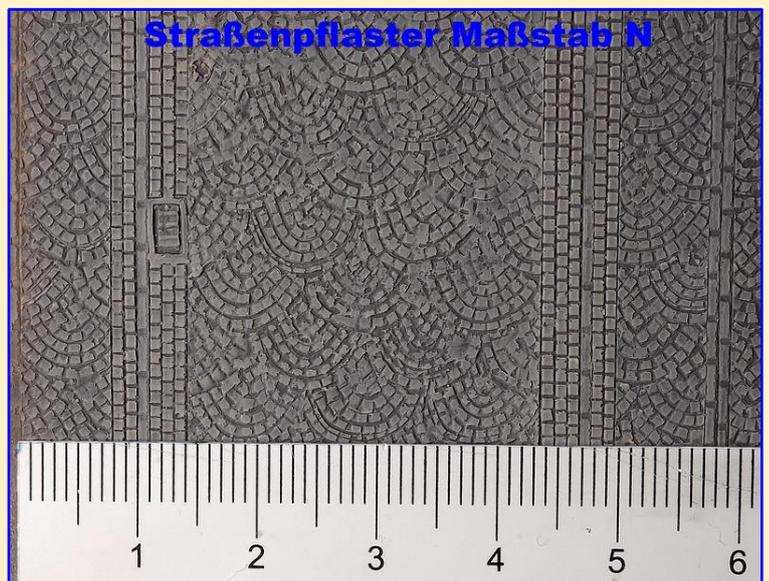
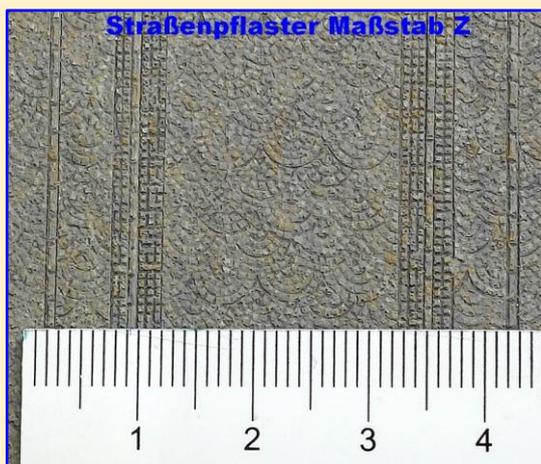


Für die Nenngrößen N und Z sind verschiedene Farben, sowohl in Standard-Ausführung als auch polychrom, jeweils als durchgehende Platzflächenstruktur und als Pflasterstraßen erhältlich.



Die Oberflächen wirken insgesamt relativ gleichmäßig, in den dunkleren Farben ist eine lebhaftere Struktur erkennbar, die eher den Charakter einer alten Straße unterstreicht. Im Gegensatz zu den homogener wirkenden Folien im Maßgrößen N sind die Strukturen mit bloßem Auge deutlicher erkennbar. Hier muss sich der Modellbauer für seine Präferenz entscheiden.

stab 1:220 sind naturgemäß im die Strukturen mit bloßem Auge deutlicher erkennbar. Hier muss sich der Modellbauer für seine Präferenz entscheiden.



Die Fotos zeigen die Unterschiede der Maßstäbe:



Mit den Pflasterfolien hat Redutex eine wichtige Lücke im Lieferprogramm geschlossen. Damit wird jetzt auch, aber nicht nur, in den frühen Epochen der Bau von gepflasterten Platzflächen und Straßen möglich.

Zusammenfassend betrachte ich wegen der enormen Auswahl an verschiedenen Strukturen, die von mir getesteten Redutex-3D-Folien aufgrund des realistischen Aussehens in dreidimensionaler, aber nicht aufdringlich stark betonter Prägung, der naturidentischen Farbgebung und insbesondere dank der auch für Einsteiger sehr einfachen Verarbeitung als sehr gut für die verschiedensten Modellbauprojekte geeignet. Ich werde die Folien in meinen Projekten zukünftig verstärkt einsetzen.

Redutex-Auswahl zu den 3D-Folien:

https://redutex.com/index.php?id_category=12&controller=category&id_lang=4

Vertrieb in Deutschland:

<http://1zu220-shop.de>

Eigene Seiten des Autors:

<https://bestagernet.de>

Alle Fotos: Heribert Tönnies



Und wer viele Tipps und Herangehensweisen an die Planung und Bau einer Modelleisenbahnanlage, mit weitergehenden Detailinformationen, beispielsweise zum Fels- und Wegebau in der Pappmachévariante (schroffe Berghänge, Schluchten, Klamm, etc.) und viele Hintergrundinformationen zum historischen Bw mit alten Fotos und Nachbauanleitungen der folgerichtigen Lokbehandlungsanlagen (Lokauf- und -abrüstung, etc., angelehnt am Bw Köln-Gremberg mit der Kohlebühne und Großbekohlung, aber auch Grundlagen zur Anlagenplanung, Steigungen, Lichtraumprofile, uvm. benötigt, dem empfehle ich meine bereits erschienen und u.a. in der Trainini 12/2020 positiv rezensierten und zum Kauf empfohlenen eBooks, erhältlich direkt auf meiner Website

<https://bestagernet.de/>

Übrigens stelle ich auf meiner v.g. Website im Downloadbereich kostenlos Tutorials zu Spezialthemen zur Verfügung. Stöbern Sie dort ruhig etwas herum.

Und nun viel Spaß bei der nach eigenen kreativen Ideen zu bauenden Anlage.

HT. Heribert Tönnies

© 2021 Heribert Tönnies, Köln

Dieser Baubericht ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt und unterliegt dem Schutz des geistigen Eigentums. Jede Verwertung oder Weitergabe an Dritte, das öffentlich zugänglich machen oder das Weiterleiten, im Internet entgeltlich oder unentgeltlich einzustellen, auch auszugsweise, die Inhalte zu ändern, oder für kommerzielle Zwecke zu nutzen, nachzudrucken, sonst wie zu veröffentlichen oder zu verbreiten ist ohne ausdrückliche und vorherige schriftliche Zustimmung des Autors unzulässig und strafbar. Das Urheberrecht und sämtliche weiteren Rechte sind dem Autor vorbehalten.