

Lorenz Schäfer

Kunststoffe im Garten- und Landschaftsbau

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2002 GRIN Verlag
ISBN: 9783638391542

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/40700>

Lorenz Schäfer

Kunststoffe im Garten- und Landschaftsbau

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Diplomarbeit

Kunststoffe im Garten- und Landschaftsbau

Bearbeitet von:
Lorenz Schäfer

Fachhochschule Lippe und Höxter

Kunststoffe im Garten- und Landschaftsbau

1.	Einleitung:	
	Kunststoffe im Garten- und Landschaftsbau	3
2	Kunststoffe im historischen Rückblick	6
2.1	Definition Kunststoff	6
2.2	Die Entwicklung der Kunststoffe	8
2.3	Die Entwicklung und Verwendung von Kunststoffen im Bauwesen	10
3.	Im Garten- und Landschaftsbau gebräuchliche Kunststoffe, ihre Zusammensetzung und Eigenschaften	15
3.1	PVC	15
3.2	PE	17
3.3	PP	19
3.4	PS	20
3.5	PUR	21
3.6	EPDM	22
3.7	Matrixharze	24
3.7.1	Ungesättigte Polyesterharze	24
3.7.2	Epoxidharze	26
3.7.3	Vinylesterharze	27
3.8	PMMA	29
3.9	PC	31
4.	Einsatzgebiete von Kunststoffen im Garten- und Landschaftsbau	33
4.1	Rohre	34
4.2	Dichtungsbahnen	40
4.3	Geokunststoffe	43
4.4	Hangsicherungssysteme / Böschungssysteme	48
4.5	Frostschutzschichten / Tragschichten	52
4.6	Deckschichten	58
4.7	Ausstattungs-elemente	70
4.8	Tragende Bauteile	76

5.	Recycling von Kunststoffen	81
6.	Die PVC-Diskussion	87
7.	Schlussbetrachtung	94
8.	Glossar	111
9.	Literaturverzeichnis	113
9.1	Links mit weiteren Informationen zum Thema Kunststoffe	116
10.	Dokumentation	117
10.1	Abbildungen	117
10.2	Abkürzungen	119
11	Zusammenfassung	121
12	Summary	123

1. Einleitung

Mit den verschiedenen derzeit verfügbaren Kunststoffen und den daraus entwickelten Produkten stehen Werkstoffe zur Verfügung, die aufgrund der Variabilität ihrer Eigenschaften in vielen Bereichen des Garten- und Landschaftsbaues eingesetzt werden.

Eigenschaften wie Form, Farbe, Elastizität, Entflammbarkeit etc. können auf den Verwendungszweck abgestimmt werden, Kunststoffprodukte sind äußerst langlebig und leicht.

Vielerorts finden sich bereits Beispiele für Kunststoffprodukte am Bau, für die es unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten keinen adäquaten Ersatz gibt.

So nutzt man beispielsweise bei der Entwässerung Rohre und Drainrohre aus PVC, Rinnen und Einlaufkästen aus Polyesterharz-Beton, Folien aus PVC und PE werden als Dichtungsbahnen im Teichbau und der Dachbegrünung eingesetzt, Geokunststoffe wie Geogitter und Geotextilien werden in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt.

Im Sportplatzbau werden Gummigranulate und Polyurethane als Trag- und Deckschichten eingebaut, verschiedene Kunststoffe werden für diverse Komponenten an Spielgeräten und Ausstattungselementen benötigt.

Die Einsatzbereiche für Kunststoffprodukte sind also vielfältig, und Kunststoffe sind am Bau schon lange weit verbreitet (vgl. Kap. 2.3), wengleich auch ihr Einsatz in vielen Fällen verdeckt erfolgt, das heißt, die verwendeten Kunststoffprodukte werden von anderen Materialien überdeckt.

Immer öfter aber treten Kunststoffprodukte auch im Garten- und Landschaftsbau in den Vordergrund, nicht nur wie im Sportplatzbau bereits seit der Zulassung von Polyurethan-Belägen für die XIX. Olympischen Spiele 1968 in Mexiko-City für Laufbahnen und Spielfelder, sondern auch in verschiedensten Formen in öffentlichen Freiräumen wie Spielplätzen, an Schulen sowie in privaten Freiräumen.

Hier finden sich beispielsweise Überdachungen, Leuchten und Abfallbehälter aus Kunststoffen, es werden Fallschutzbeläge und Spielgeräte aus Kunststoffen verwendet, in privaten Freiräumen finden Pflanzgefäße, Beeteinfassungen etc. Anwendung.

Kunststoffprodukte erleben eine Renaissance, nachdem ihre Verwendung in den 70er Jahren durch die Ölkrise eingeschränkt wurde und in den 80er Jahren durch die ökologische Welle gleichsam tabuisiert wurde.

In jüngerer Zeit finden sich immer öfter auf Gartenschauen Beispiele für die zeitgemäße Verwendung von Kunststoffen und Kunststoffprodukten, Fachzeitingen berichten über beispielhafte Verwendungen von Kunststoffen und vermehrt nutzen die Hersteller von Ausstattungselementen, Spielgeräten und Bodenbelägen die Vielseitigkeit der Kunststoffe hinsichtlich ihrer Gestaltbarkeit in Form und Farbe und ihrer chemischen und mechanischen Eigenschaften, ein Indiz für die wieder wachsende Akzeptanz von Kunststoff.

Da Kunststoffprodukte in unserer persönlichen Umgebung immer mehr Raum einnehmen und die Kunststoffbranche ständig neue Stoffe und Produkte entwickelt und vermarktet sowie bekannte und bewährte Stoffe verbessert, sollte diese Entwicklung auch auf den Garten- und Landschaftsbau einwirken. Planende und Ausführende des Garten- und Landschaftsbaues sollten sich noch öfter die Vorzüge der Kunststoffprodukte zu Nutze machen, die diese bei fach- und normgerechter Planung und Ausführung vorzuweisen haben, denn Kunststoffprodukte eröffnen technische und wirtschaftliche Perspektiven, die von anderen Materialgruppen so nicht erreicht werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Vorzüge des Werkstoffes Kunststoff gegenüber alternativen Werkstoffen herauszustellen. Es soll dargestellt werden, dass Kunststoffe in vielen Bereichen des Bauwesens verbreitet sind und sich in verschiedenen Marktsegmenten durchgesetzt haben. Aus den Ausführungen wird hervorgehen, dass Kunststoffprodukte in Zukunft im Bauwesen eine größere Rolle spielen können und auch im Garten- und Landschaftsbau sowohl zu gestalterisch als auch technisch und wirtschaftlich hervorragenden Lösungen führen können.

Es werden zunächst in einem Rückblick die Entwicklung der Kunststoffe im Allgemeinen und im Bauwesen im Besonderen betrachtet. Anschließend werden die im Garten- und Landschaftsbau gebräuchlichen Kunststoffe hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Eigenschaften untersucht und die heutigen Einsatzgebiete von Kunststoffprodukten im Garten- und Landschaftsbau erörtert.

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Ansätze zum Umgang mit anfallenden Stoffen, Recycling oder Deponierung, behandelt sowie ein Überblick über den aktuellen Stand der PVC-Diskussion gegeben. In der Schlussbetrachtung sollen die Ergebnisse der Arbeit diskutiert und anhand zweier exemplarisch konstruierter Kunststoffprodukte Beispiele für die Vielseitigkeit von Kunststoffen erarbeitet werden.

2. Kunststoffe im historischen Rückblick

2.1 Definition `Kunststoff`

Kunststoffe sind Werkstoffe, die durch Synthese aus niedermolekularen Stoffen hergestellt oder (heute seltener) durch Umwandlung von Naturstoffen erzeugt werden.

Sie bestehen aus sehr großen Molekülen (Makromolekülen/Polymeren), die wiederum aus vielen kleinen Einheiten, den Monomeren, aufgebaut sind. Die Makromoleküle, lange Kettenmoleküle, können aus verschiedenen oder gleichartigen Monomeren bestehen. Ähnlich wie beim Erdöl dominieren Kohlenstoff- und Wasserstoffatome, die Ketten sind jedoch länger als beim Erdöl.

Kunststoffe zeichnen sich allgemein aus durch relativ geringe Dichte, recht hohes thermisches und elektrisches Isolationsvermögen, chemische Resistenz gegen feuchte Luft und Säuren sowie durch leichte Verarbeitbarkeit (vgl. SAECHTLING 1974, S. 11).

Bei den obengenannten niedermolekularen Stoffen handelt es sich heute meist um Erdöl, dessen Molekülstruktur verlängert und / oder mit anderen Stoffen, zum Beispiel anderen Erdölprodukten, kombiniert wird.

Alle Kunststoffe sind Produkte auf der Basis von Naturstoffen, man unterscheidet aber synthetische und natürliche Kunststoffe.

Für die Herstellung synthetischer Kunststoffe werden drei Verfahren angewandt: die Polymerisation, die Polykondensation und die Polyaddition.

Die Aufspaltung der Doppelbindungen der Ausgangsstoffe und anschließende Verknüpfung der beteiligten Moleküle, der Monomere, durch Hauptvalenzen zu den Makromolekülen wird als Polymerisation bezeichnet.

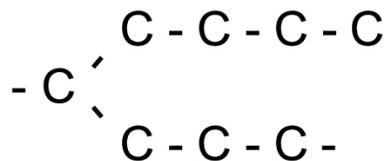
Bei der Polykondensation werden Wasser oder Alkohol von den Ausgangsstoffen abgespalten. Es entstehen je nach Ausgangsstoff lineare oder vernetzte Polykondensate.

Das Verfahren der Polyaddition ähnelt dem der Polykondensation, es werden aber keine niedermolekularen Verbindungen abgespalten, sondern die Makromoleküle entstehen durch Verschiebung der Wasserstoffatome entlang der Molekülkette (vgl. WEBER in Bauen mit Kunststoffen, S. 44).

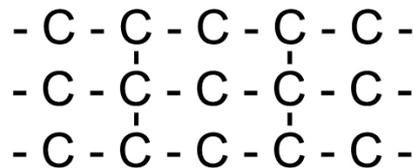
Die Makromoleküle der Kunststoffe können in unterschiedlich starker Vernetzung auftreten.



Unverzweigte Kette



Verzweigte Kette



Vernetzung

Abb. 01: Kettenbildung und Vernetzung von Makromolekülen

Der Grad der Vernetzung beeinflusst Eigenschaften wie Elastizität, Zugfähigkeit und Schlagzähigkeit des Kunststoffes, je nach Vernetzungsgrad unterscheidet man Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste.

Thermoplaste bestehen aus linearen oder verzweigten Kettenmolekülen, welche nicht vernetzt sind. Sie sind schmelzbar, da die Molekülketten untereinander keine chemische Verbindung eingehen (Hauptvalenzkräfte), sondern durch Nebervalenzkräfte verbunden sind. Zu der Gruppe der Thermoplaste gehören beispielsweise Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylen (PE), Polystyrol (PS) und Polypropylen (PP) (vgl. SAECHTLING, 1973, S. 22).

Elastomere bestehen aus schwach, beziehungsweise weitmaschig, Duroplaste aus stark, beziehungsweise engmaschig vernetzten Kettenmolekülen. Ihr Molekülverbund ist durch Wärmezufuhr nicht mehr zu lösen, ohne die Polymere zu zersetzen, sie sind also nicht mehr schmelzbar.

Zur Gruppe der Elastomere zählen die Polyurethane (PUR) und Silikone sowie Synthesekautschuk (EPDM) (vgl. SAECHTLING, 1973, S. 25). Sie sind aufgrund ihrer Zusammensetzung dauerelastisch, das heißt, sie verändern ihre Profilgebung durch äußere mechanische Einflüsse und kehren bei Nachlassen dieser Krafteinwirkung wieder selbständig in ihre Ausgangsform zurück. Dieser Vorgang ist unbegrenzt wiederholbar, in der Größe seiner Bewegung aber begrenzt (vgl. PETER, S. 77).

Duroplaste sind aufgrund ihrer engmaschigen Vernetzung nicht elastisch sondern hart und spröde. Zu den Duroplasten zählen die ungesättigten Polyesterharze (UP), Vinylesterharze (VE) und Epoxidharze (EP) (vgl. SAECHTLING 1973 S. 25).

2.2 Die Entwicklung der Kunststoffe

Vor dem Hintergrund der obengenannten Definition des Begriffes Kunststoff, welche unter Kunststoffen auch die umgewandelten Naturstoffe versteht, dürfen Kunststoffe nicht nur als ein Werkstoff der Neuzeit betrachtet werden.