

TELMA	Band 34	Seite 173 - 184	5 Abb., 2 Tab.	Hannover, November 2004
-------	---------	-----------------	----------------	-------------------------

# Perlit im Gartenbau

Perlite in horticulture

DIRK MÜHLENWEG

## Zusammenfassung

Nach einem Hinweis auf die Verwendung von Perlit im Gartenbau werden Entstehung, Mineralogie, Chemie, Vorkommen, Verarbeitung und Produkte mit ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften vorgestellt. Ausführlich beschrieben werden Perlite als Zuschlag zu Kultursubstraten, zur Bodenverbesserung, in erdelosen Kulturen und für Spezialanwendungen. Eine Marktübersicht mit den Zukunftschancen von Perlit rundet die Arbeit ab.

## Abstract

After a reference to the use of perlite in horticulture genesis, mineralogy, chemistry, occurrence, processing and products with their physical and chemical characteristics are presented. In detail perlites are described as additive to substrates in horticulture, for soil improvement, in horticulture without soil and for some special applications. A market with the future chances of perlite completes the article.

## 1. Einführung

Perlit wird

- in gärtnerischen Substraten als Zuschlagsstoff,
- im Garten- und Landschaftsbau als Bodenverbesserungsmittel,
- für die erdelose Kultur als Substrat,
- zur Abstreuerung von Saatkisten und
- als Stecklingssubstrat

verwendet.

Perlit gehört zur Gruppe vulkanischer Rhyolite oder Quarzporphyrgläser mit Wassereinschlüssen. Es ist also ein Naturglas, welches aus Lava entstand und dann durch Kontakt mit Wasser bzw. Wasserdampf und gleichzeitigem starken Druck sehr schnell abgekühlt ist.

Perlit ist ein Aluminiumsilikat mit einem Anteil von mehr als 60%  $\text{SiO}_2$ . Charakteristisch für Rohperlit ist ein Wassergehalt von 2 - 5 Gew.-% in Form von molekularem Wasser, welches die Expansionsfähigkeit hervorruft. Schwermetalle wie Cadmium, Blei, Quecksilber o.ä. sind bei der chemischen Analyse unterhalb der Nachweisgrenze.

Die bekanntesten europäischen Vorkommen liegen in Griechenland (Milos), Südungarn, Türkei, Italien (Liparische Inseln und Sizilien), Tschechien, auf Island und in Rußland. Außerhalb Europas sind u.a. Vorkommen in den USA, Afrika und Japan bekannt.

Perlit wird, wie hier in Milos, über Tage abgebaut (Abb. 1) und nach Rotterdam verschifft (Abb. 2).



Abb. 1: Perlit - Tagebau  
Surface mining of perlite

## 2. Verarbeitung, Eigenschaften und Lieferformen

Aus dem rohen Perlit wird Blähperlit, wie im Folgenden beschrieben hergestellt (beide Produkte werden im Sprachgebrauch als Perlit bezeichnet):

In einer typischen Produktionslinie von Blähperlit befinden sich Anlagen zum Brechen und zur Klassierung von Rohperlit, sowie ein oder mehrere Vortrockner, abhängig von der eingesetzten Rohstoffsorte. Das Kernstück der Blähperlit-Herstellung besteht aus

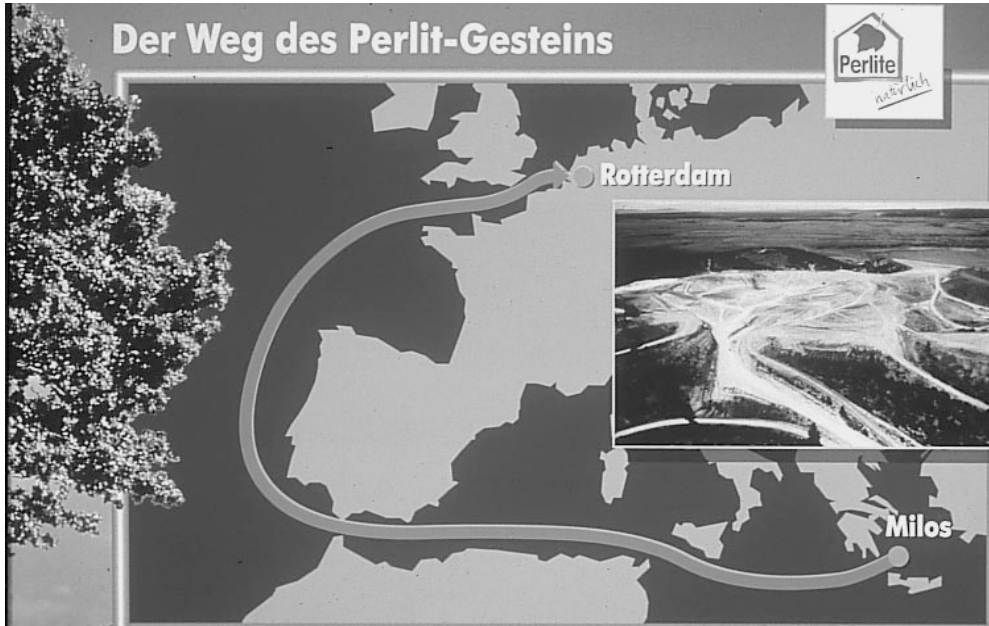


Abb. 2: Transport von Perlit nach Rotterdam  
Transport of perlite to Rotterdam

einem Perlitofen mit nachgeschaltetem Zyklon, einem Kühler und einer Schüttgutschleuse. In der weiteren Produktionslinie befinden sich Siebanlagen, sowie Veredelungs- und Mischanlagen zur Herstellung der unterschiedlichen Endprodukte.

Das zerkleinerte, abgesiebte und vorgetrocknete Rohperlit wird im Perlitofen schockartig einer Temperatur von 1000 °C ausgesetzt. Das im Perlit enthaltene molekulare Wasser bewirkt den Blähvorgang und die daraus resultierende Volumenvergrößerung. Dies ist abhängig von der Art und Kornfraktion des eingesetzten Rohperlits und vom technischen Verfahren. Die Volumenvergrößerung kann bei den zurzeit genutzten Perlitsorten das zehn- bis zwanzigfache des Rohperlits betragen (Tab. 1).

Tab. 1: Perlit, gebläht - chemische Zusammensetzung  
Perlite, expanded - chemical composition

Oxid	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + S	H <sub>2</sub> O
Gehalt %	60-75	12-16	5-10	2-5	0-2	0-1	0-1	0	1-2

Als Ergebnis dieses Prozesses entsteht ein poröses (95 Vol. Gesamtporenvolumen), sehr leichtes (30-120 kg/m<sup>3</sup>), wasserspeicherndes (bis zu 50 Vol %, je nach Körnung), weißes Granulat, welches in Fachkreisen als Atmungsflocken, Mineralflocken bzw. Bewässerungsflocken bezeichnet wird.

Tab. 2: Perlit, gebläht - physikalische Eigenschaften  
Perlite, expanded - physical characteristics

Schüttdichte, je nach Körnung	30-150 kg/m <sup>3</sup>	Fließpunkt	ca. 1400° C
Reindichte	2,0-2,2 g/cm <sup>3</sup>	Brennbarkeit	nicht brennbar
Farbe	weiß - grau	Druckfestigkeit	0,2-0,6 N/mm <sup>2</sup>
Temperaturbeständigkeit bis	800 ° C	Organische Bestandteile	unter 0,1 Gew. %

Im Handel wird Perlit in den folgenden Lieferformen angeboten:

- 100 Liter-PE-Säcke, palettiert (24 Sack / Pal. = 2,4 m<sup>3</sup>)
- 150 Liter-Säcke, palettiert (20 Sack / Pal. = 3 m<sup>3</sup>)
- 200 Liter-Säcke, lose verladen, bzw. 4 m<sup>3</sup> teilpalettiert
- lose Schüttung, Silo - LKW
- lose Schüttung, Walking-Floor-LKW
- Big Bag Lieferung (1 bis 3 m<sup>3</sup> Bags)

und für die folgenden Einsatzbereiche empfohlen:

- Allgemein
  - als Zuschlagstoff in gärtnerischen Substraten im Profi- und Hobbybereich, z.B. bei Ebbe-Flut-Substraten, Vermehrungserden, Containersubstraten für Stauden- und Baumschulkulturen und hochwertigen Hobbyerden (Qualitäts-Blumenerden),
  - als Bodenverbesserungsmittel im Garten- und Landschaftsbau, zur Verbesserung von Extremstandorten in der freien Landschaft und im innerstädtischen Raum,
  - als erdeloses Kultursubstrat bei der Anzucht von Gemüse und Schnittblumen,
  - als Stecklings/Steckholz-Substrat bei der Anzucht, bzw. als Abdeckmaterial zur Abstreuerung von Saatkisten und
  - als Bau- und Dämmstoff im Häuserbau bzw. als Filtermaterial und Isolierstoff in der Industrie.

- Spezifikation nach Körnung
  - 0 - 1 mm, Stecklings/Steckholzvermehrung, Vermehrungserden,
  - 0 - 3 mm, Kulturen mit hohem Wasserbedarf, Verbesserung von leichten, sandigen Böden,
  - 0 - 6 mm, Standardkörnung im Substrat, Verbesserung von schweren, lehmigen Böden mit Sauerstoffdefizit,
  - 2 - 6 mm, Sonderkörnung für Spezialerden, erdelose Kultur im reinen Perlite, z.B. Schnittrosen, Gerbera, Kresse, Tomaten, Gurken, Papiera etc. (Abb. 3).



Abb. 3: Anzucht von Kresse  
Rearing of cress

- Handelsbezeichnungen

Nach Absiebungs-, Veredelungs- oder Mischvorgängen sind Handelsbezeichnungen wie Perligran, Superlite, Isoself, Staubex, Hyerlite, Ekoperl, Alphaperl usw. üblich.

### 3. Perlit in der Anwendung

#### 3.1 Perlit als Zuschlagsstoff im Substrat

Schon seit langer Zeit findet Perlit in der Substratherstellung Verwendung. In den letzten Jahren hat die Bedeutung von Perlit als Zuschlagstoff für gärtnerische Substrate unter anderem durch veränderte, moderne Kulturverfahren erheblich zugenommen. Ein Beispiel hierfür ist die Verwendung von Perlit im Ebbe-Flut-Substrat.

Perlit hat durch sein großes Porenvolumen ( 95 Vol % ) die Eigenschaft einem Ebbe-Flut-Substrat auch im wassergesättigten Zustand noch ausreichend Bodenluft (Sauerstoff) zur Verfügung zu stellen. Die Pflanzen stehen nach dem Überfluten der Pflanzische eben nicht in einem zu kühlen und zu nassen Substrat und dies auch nach längerem Überfluten der Tische.

Das Perlitkorn kann bei einer 0-6 mm Körnung 30 Vol. % Wasser speichern. Bei höheren Wassergehalten wirkt Perlit eher dränend , so das überschüssiges Wasser abtropft und keine Sauerstoffarmut im Topf entsteht.

Das hohe Porenvolumen führt auch zu einer ausgewogenen Substrattemperatur. Die meisten Kulturpflanzen mögen keine kalten und nassen Bedingungen im Wurzelraum. Besonders für Kulturen mit hohem Anspruch an Bodenluft führt die Beimischung von Perlit zu gutem Wachstum.

Hierzu kommt, dass Perlit auf Grund seines geringen Gewichts ( 90 kg/m<sup>3</sup> ) das Substrat nicht unnötig schwer macht. Andere Stoffe mit vergleichbaren Eigenschaften sind erheblich schwerer (Blähton, Blähschiefer, Lava oder Bims) und erschweren somit das Handling der Pflanztöpfe.

Grundsätzlich ist die Beimischung von Perlit bei der Kultur von Pflanzen zu empfehlen, die viel Luft im Wurzelbereich und eine warme Substrattemperatur wünschen. ( z.B. Rosen, Koniferen, Stauden, Kräuter, Weihnachtssterne, Orchideen, Amaryllis u.s.w.)

Im Substrat-Hobbybereich wird Perlit ebenfalls seit Jahren verstärkt eingesetzt. Die Substrathersteller wollen Ihre hochwertigen Qualitäts-Blumenerden sowohl visuell ( die weißen Körner fallen sofort auf ), als auch von den Eigenschaften her ( bessere Wiederbenetzbarkeit, mehr Bodenluft, besseres Wurzelwachstum, weniger Sackung = hohe Substratstabilität ) gegenüber den Billig-Blumenerden abheben.

Hier werden die Perlitkörner z.B. als Atmungsflocken oder Bewässerungsflocken bezeichnet. Im Unterschied zu Produkten wie Agrosil, Tonmehl, Mycoritza, oder hochwertigstem Dünger, kann der Kunde eine Beimischung von Perlit sofort erkennen und assoziiert diese mit einem hochwertigem Substrat aus dem Hochpreissegment.

(Weiterführende Literatur hierzu siehe Test, Heft April 2004 der Stiftung Warentest)

Aufwandmengen Perlit im Profi-Substrat:	Je nach Kultur 10 – 25 Vol %
Aufwandmengen Perlit im Hobby-Substrat:	5 – 20 Vol. %

### 3.2 Bodenverbesserung im Garten- und Landschaftsbau

Im Garten- und Landschaftsbau ist der Einsatz von Bodenverbesserungsmitteln, wie Perlit, oder die Verwendung von Bodenaustausch – Substraten mit Perlit - Beimischung bei der Pflanzung von Gehölzen auf Extremstandorten seit langem etabliert.

Perlit wird auf verschiedensten Standorten bei der Pflanzung von Straßenbegleitgrün eingesetzt, z.B. bei der Hochstammpflanzung an Straßen, Begrünung von Mittelstreifen, Bepflanzung von Böschungen, trassennahen Pflanzungen oder der Begrünung von technischen Bauwerken, wie Grünbrücken und Lärmschutzwänden an Autobahnen und Landstraßen.

Perlit wird entweder am Pflanzstandort in Einzellochverbesserung mit dem Bodenaushub vermischt oder flächig ausgebracht und eingearbeitet.

Hierbei verbessert der Einsatz von Perlit die Bodenstruktur/Krümelstruktur nachhaltig, erhöht die Wasserspeicherkraft von leichten Böden und die Luftversorgung der Pflanzenwurzeln in bindigen Böden.

Perlit sorgt für eine sofortige Wiederbenetzbarkeit nach längeren Trockenperioden, was z.B. bei Böschungsbepflanzungen wichtig ist: ein Starkregen/Gewitterregen kann in den Boden eindringen und wird nicht oberflächlich abgeführt, ermöglicht einen besseren Gasaustausch, und sorgt für rasches Faserwurzelwachstum was Standfestigkeit und Trockenresistenz erhöht. Es beugt durch seine offene Struktur Salzschäden vor.

Perlit ist erstaunlich frostfest und in Boden eingemischt ziemlich strukturstabil, so dass es auch noch Jahrzehnte nach dem Einbau im Boden zu finden ist.

Bei der Rasenueanlage eingemischt ( 20 – 30 Liter/ m<sup>2</sup> bzw. 200 – 300 l / m<sup>3</sup> ) erspart der Einbau von Perlit aufwendiges, regelmäßiges Aerifizieren von stark genutzten Rasenflächen. Hier unterbleibt durch die offene Struktur des verbesserten Bodens die Staunässebildung und somit der lästige Moosbefall.

Für die nachträgliche Aerifizierung von Rasenflächen ist Perlit nicht geeignet, da es an den Halmen hängen bleibt und schlecht eingefegt werden kann.

Bei der Objektbegrünung, der innerstädtischen Pflanzung und beim Bodenaustausch hat sich eine Mischung von Natursteinsplitt, Kompost, Perlit und sandigem Bodenmaterial

bewährt: Der Natursteinsplitt hat Stützkorneigenschaften, der Kompost versorgt den Boden mit Nährstoffen und Mikroorganismen, der sandige Boden bildet das Gerüst und Perlit verbessert das Substrat durch eine optimale Luft- und Wasserführung. Dieses Substrat ist unkompliziert, sehr günstig und besteht aus Komponenten die überall verfügbar sind.

Die Mischung von organischen Stoffen wie Kompost mit Perlit sorgt für eine bodenphysikalische Verbesserung, wobei der Kompost als Dünger und Bodenaktivator für Mikroorganismen wirkt.

Im Dachgartenbau wird Perlit dort eingesetzt wo geringe Dach - Traglasten die Verwendung eines leichten Substrates erforderlich machen. In der Intensiv – Dachbegrünung (Substrathöhen von mehr als 20 cm) unter Verwendung von Hochstämmen und anderen Großgehölzen werden ebenfalls Substrate mit Perlit-Beimischung verwendet, um den wertvollen Gehölzen langfristig gute Wachstumsbedingungen zu ermöglichen und den Pflegeaufwand für das Wässern dieser aufwendigen Dachgärten möglichst gering zu halten.

Aufwandmengen im Garten- und Landschaftsbau:

- Zuschlag für Substrate	200 – 300 l / m <sup>3</sup>
- Flächenpflanzung	20 – 40 l / m <sup>2</sup>
- Hochstammpflanzung	
- Innerstädtisch	200 l / Baum
- Freie Landschaft	100 l / Baum
- Heister	5 l / Pflanze
- Sträucher	2 l / Pflanze
- Rasenneuanlage / Golfplatz	20 l / m <sup>2</sup>
- Riefenpflanzung / Pflanzgraben	10 l / lfm

### 3.3 Nutzung im erdelosen Kulturverfahren

Im Gemüsebau unter Glas und der Kultur von Schnittblumen hat sich seit Jahren die Anzucht im erdelosen Kulturverfahren durchgesetzt. Die Pflanzen werden statt in Boden in einem neutralen Substrat kultiviert und per Düngecomputer und Tröpfchenbewässerung mit Nährstoffen und Wasser versorgt. Dieses Verfahren hat sich vor allem deshalb durchgesetzt, weil es völlig kontrollierbar ist und das Anzucht – Risiko minimiert.



Folgende Kulturen werden im erdelosen Kulturverfahren in reinem Perlit kultiviert:

- Tomaten, 0 – 3 mm Perlit in Becken, ( Pflanzkästen, vergleichbar mit kleinen Balkonkästen ) und Schläuchen
- Kresse, 0 – 3 mm Perlit in Pflanzschalen
- Paprika, 2 – 6 mm Perlit in Becken und Schläuchen (Abb. 4)
- Gurken, 2 – 6 mm Perlit in Becken
- Auberginen, 2 –6 mm Perlit in Becken
- Amaryllis, 2 –6 mm Perlit in Becken
- Schnittrosen, 2 – 6 mm Perlit in Eimern und Rinnensystemen (Abb. 5)
- Gerbera, 2 –6 mm Perlit in Eimern, Rinnen und Schläuchen



Abb. 4: Paprika auf Perlit im „Pflanzkasten“  
Paprika upon perlite „in boxes to cultivate“

Sowohl das Gießwasser als auch die Nährlösung können ohne Verluste kostengünstig verwendet werden. Auf Nährstoffbedarf der Pflanzen wird sofort per Düngecomputer reagiert.

Der Ertrag ist sehr hoch, da die Pflanzen auf verschiedenen Ebenen kultiviert werden und somit der vorhandene Platz im Gewächshaus optimal genutzt wird. Nach Beendi-

gung der Kultur wird das Perlit entweder gedämpft und weiter verwendet oder es kann ohne Probleme auf landwirtschaftlichen Flächen oder über den Garten- und Landschaftsbau entsorgt werden.

Neben großen Gewächshausanlagen in den Niederlanden und Deutschland findet diese Anbaumethode vor allem in den Gemüsebauregionen der Mittelmeerstaaten (Spanien, Griechenland, Italien) Verwendung.



Abb. 5: Schnittrosen in reinem Perlit haben eine Kulturdauer bis 10 Jahre  
Roses to crop in pure perlit have an economic life up to 10 years

### 3.4 Spezialanwendungen

Wegen seiner offenen Struktur und seiner inerten Eigenschaften ist die Verwendung von Perlit als Stecklingssubstrat ebenfalls seit langer Zeit üblich. Hierbei wird die Körnung 0 – 1 mm verwendet, so dass die Gefahr des Abbrechens der nicht verholzten Stecklinge minimiert wird.

Die Stecklinge finden im Perlit keinerlei Nährstoffe, allerdings ausreichend Feuchtigkeit und Luftporen, so dass die Faserwurzelbildung rasch einsetzt. Da Perlit sehr leicht

ist, können die Stecklinge nach dem Bewurzeln sehr schonend aus dem Stecklingssubstrat gezogen werden, ohne dass die Wurzeln zu Schaden kommen.

Bei der Abstreuerung von Saatkisten macht man sich die Wasserspeicherfähigkeit und die weiße Farbe des Perlits zu Nutze. Das Saatgut wird gleichbleibend feucht gehalten, und die weiße Farbe verhindert durch Reflexion ein zu starkes Aufheizen der Saatkisten.

Das hohe Luftporenvolumen und die Wasserspeicherfähigkeit macht Perlit auch zu einem idealen Mittel um Pflanzen z.B. Weinreben während des Transports zu schützen.

#### 4. Marktübersicht und Ausblick

Aktuell werden in der Bundesrepublik ca. 85.000 m<sup>3</sup> Gartenbauperlit, in den Niederlanden ca. 160.000 m<sup>3</sup> und in Spanien ca. 60.000 m<sup>3</sup> in verschiedenen Anwendungen eingesetzt. Hierbei ist seit Jahren eine deutliche Steigerung der Nachfrage im Substratbereich und in der erdelosen Kultur festzustellen.

In Zukunft wird Perlit auf Grund seiner positiven Eigenschaften als Zuschlagstoff im Substrat immer wichtiger werden:

- Hobbykunden sind heutzutage sehr anspruchsvoll, kaufen zunehmend teure und große Kübelpflanzen und sind bereit für ein gutes Substrat einen angemessenen Preis zu zahlen. Heute gehört der Blumenschmuck vor dem Haus oder auf der Terrasse oder dem Balkon zu einem mediterranen Lebensgefühl oder der Verschönerung des Wohnumfeldes. Demzufolge steigt der Bedarf nach Hobbysubstraten und somit auch nach hochwertiger Blumenerde mit Perlit aus dem Hochpreissegment.
- Perlit ist beliebig wiederverwertbar.
- Perlit ist völlig inert und belastet die Umwelt nicht durch Schadstoffe und Stickstofffreisetzung. Deshalb werden im erdelosen Kulturverfahren in Zukunft noch mehr Gartenbaubetriebe auf die Perlitkultur umstellen, da die Entsorgung des gebrauchten Substrats einen immer größeren Aufwand bedeutet.

Es ist zu erwarten, dass die Einsatzbereiche von Perlit durch innovative Entwicklungen sowohl bei der Herstellung als auch bei der Veredelung und Verarbeitung verbessert sowie durch die Erforschung weiterer Eigenschaften erweitert werden.

Anschrift der Verfassers:

D. Mühlenweg  
Staatlich geprüfter Gartenbautechniker  
Leiter Gartenbau der Knauf Perlite GmbH  
Kipperstr. 19  
D-44147 Dortmund  
Muehlenweg.dirk@knauf-perlite.de

Manuskript eingegangen am 29. März 2004