



**Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

**2005 232**

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) C 09 D 3/74

**AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 09 D/ 2338 323

(22) 02.10.81

(44) 11.05.83

(71) VEB CHEMISCHE WERKE BUNA;DD;

(72) FEICKE, HORST,DIPL.-CHEM.;GABERT, KURT,DIPL.-CHEM.;KUNZE, HARTMUT,DIPL.-CHEM.;  
PROCHASKA, HELMUT;DD;

KLAEGER, KLAUS-DIETER;HARDER, UWE,DIPL.-ING.;DD;

(73) siehe (72)

(74) HEYER, ORTRUD KOMBINAT VEB CHEMISCHE WERKE BUNA 4212 SCHKOPAU

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG WASSERFESTER, WITTERUNGSBESTAENDIGER BESCHICHTUNGS- UND ANSTRICHSYSTEME**

(57) Die Erfindung betrifft die Herstellung von wasserfesten, witterungsstabilen Anstrich- und Beschichtungsstoffen auf wäßriger Basis. Der Einsatz von nach einem Zulaufverfahren nach den Prinzipien der radikalisch initiierten Emulsionspolymerisation hergestellten Polymerdispersionen mit einer mittleren Teilchengröße von 0,10 bis 0,12  $\mu$  und der auf diese Größe abgestimmte Einsatz von nichtionogenem Tensid, die Struktur desselben und die Zugabebedingungen sowie eine Einstellung des pH-Wertes gewährleisten eine hohe Stabilität der Dispersion gegenüber Elektrolyteinwirkung, eine hohe Wasserfestigkeit und daraus folgend eine sichere Verarbeitung zu qualitativ hochwertigen Anstrich- und Beschichtungsstoffen.

-1- 233832 3

Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung wasserfester, witterungsbeständiger Beschichtungs- und Anstrichsysteme

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung wasserfester, witterungsbeständiger Beschichtungs- und Anstrichsysteme, die für die verschiedensten Untergründe, wie Beton, Mauerwerk, Putz, asbesthaltige Materialien sowie Holz geeignet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Erfordernisse des Umweltschutzes sowie die zunehmend schwierigere Rohstoffsituation führen zu einem immer weitergehenden Abbau des Einsatzes von lösungsmittelhaltigen Bindemitteln. Ein technisch gangbarer und bereits vielfach genutzter Weg ist der Einsatz von Polymeren in wässriger Dispersion, die im überwiegenden Maße nach bekannten Emulsionspolymerisationsverfahren hergestellt werden. Eine sichere Verarbeitung zu Beschichtungs- und Anstrichsystemen und deren Applikation bedingt eine hohe Stabilität der dispersen, metastabilen Systeme, was die Verwendung von oberflächenaktiven Substanzen der verschiedensten Art voraussetzt. Dies ist auch ein Erfordernis für den Herstellungsprozeß der Polymerdispersionen.

Die bekannten stabilisierenden Mittel sind mehr oder weniger wasserlöslich, weisen beträchtliche hygroskopische Eigenschaften auf, eine Bedingung für ihre Funktionsfähigkeit. Sie verleihen dem aus der Dispersion gewonnenen Polymerfilm eine meist unerwünschte Wasserempfindlichkeit.

Die Menge an Emulgatoren und Stabilisatoren hängt von deren spezifischer Wirksamkeit, dem Charakter des Polymeren aber auch in entscheidender Weise von der Teilchengröße des dispersen Systems ab. So benötigen feindisperse Latices auf Grund ihrer hohen "Inneren Oberfläche" wesentlich höhere Tensidmengen zur Stabilisierung gegen mechanische oder chemische Beanspruchung als grobdisperse Systeme. (OS 2 608 624).

Dazu kommt, daß feinteilige, durch Emulsionspolymerisation hergestellte Dispersionen durch erhöhten Tensideinsatz erzeugt werden (OS 2 608 624, "Methoden der organ. Chemie, Houben-Weyl, Bd. XIV/1, 1961, S. 375"), d. h. die Emulgatormenge bezogen auf das Polymerisat nimmt in solchen Fällen bereits

bedingt durch die Synthese einen höheren Wert an.

Neben dem Einsatz von Tensiden und Schutzkolloiden gibt es noch eine Reihe weiterer, bekannter Möglichkeiten, die Stabilität von Polymerdispersionen abzusichern.

So ist es technisch gebräuchlich, Monomere mit stark hydrophilen Gruppen bei der Polymerisation als Comonomere einzusetzen, die den Polymerpartikeln vor allem nach der Neutralisation der meist sauren Gruppen eine beträchtliche Eigenstabilisierung verleihen. Ungesättigte polymerisierbare Carbonsäuren, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Itaconsäure, Maleinsäure oder Maleinsäurehalbester und Vinylsulfonat sind Beispiele dafür (OS 2 608 624, Houben-Weyl, Bd. XIV/1, 1961, S. 185-190).

Modifizierte Verfahrensweisen sehen eine Vorpolymerisation z. B. von Acrylsäure im Polymerisationsreaktor vor und ein nachfolgendes Polymerisieren technisch üblicher, auf den Anwendungszweck ausgerichteter Monomerkombinationen (OS 2 365 789, OS 2 538 183). Hierbei ist eine Schutzkolloidwirkung des zuerst entstandenen hochmolekularen Polyelektrolyten anzunehmen.

Der Einbau hydrophiler Gruppen bedeutet zwar einen Gewinn hinsichtlich der Stabilität der Dispersionen, es muß aber davon ausgegangen werden, daß damit eine erhöhte Wasseraufnahme bzw. eine geringe Wasserfestigkeit des Polymerfilmes verbunden ist.

Zur Einstellung einer ausreichend hohen Stabilität gegenüber der Einwirkung von Elektrolyten ist die Verwendung nichtionogener Tenside bekannt (Methoden der organischen Chemie, Houben-Weyl, Bd. XIV/1, 1961, S. 201 und 536). Sie bewirken in dieser Beziehung gegenüber den ionischen Tensiden erhebliche Vorteile.

Aber auch hier gelten für ihren Einsatz die oben erwähnten Einschränkungen, wenn die Wasserfestigkeit der aus den Dispersionen erhaltenen Filme nicht beeinträchtigt werden soll.

Gleichfalls in bekannter Weise werden zur Verminderung der Lösungsmittlempfindlichkeit von Polymerfilmen bifunktionelle Monomere verwendet, die eine Vernetzung der Polymerketten gestatten. Dies ist auch eine Methode, die Wasserfestigkeit zu verbessern und sowohl bei Lösungspolymerisaten als auch bei Emulsionspolymerisaten die übliche Praxis. Dafür verwendete Monomere sind z. B. Acrylsäure, Hydroxyalkylacrylate oder -methacrylate, glycidylgruppenhaltige Monomere wie Glycidyl(meth)acrylat, Derivate des Acrylamids in vielfältiger Form (H. Spoor, Reaktive Polyacrylate für den Oberflächenschutz, Deutsche Farbenzeitschrift 22/7/1968, S. 307-312).

Meist sind für die Vernetzung des Polymeren höhere Temperaturen u. U. auch energiereiche Strahlung über mehr oder weniger lange Zeiten erforderlich. Dies ist mit hohen Energieaufwendungen sowie oftmals schwierigen Arbeitsprozessen verbunden und läßt sich nicht in jedem Falle anwenden.

Aber auch für solche vorgeschlagenen Lösungen ist bei wäßrigen Dispersionen die Art und Menge des verwendeten Tensids für die Stabilität derselben, die Wasserfestigkeit und die Wasseraufnahme des Polymerfilms mitentscheidend.

Die Verwendung von Polymerdispersionen für die Herstellung von Beschichtungs- und Anstrichstoffen, die zum einen problemlos die Anforderungen des Verarbeitungsprozesses überstehen und bezüglich entscheidender Qualitätsmerkmale wie ausreichend niedrige Wasseraufnahme, hohe Wasserfestigkeit sowie hoher Witterungsstabilität ein zufriedenstellendes Niveau erreichen, muß nach dem vorliegenden Stand der Technik noch als Problem betrachtet werden.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, umweltfreundliche Anstrich- und Beschichtungssysteme auf sichere Weise unter üblichen technischen und technologischen Bedingungen herzustellen, die sich durch hohe Beständigkeiten gegenüber der Einwirkung von Wasser, hohe UV-Resistenz, insbesondere infolge dieser Eigenschaften, durch eine gute Witterungsresistenz auszeichnen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

##### - Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Beschichtungssystemen auf der Basis von wäßrigen, technisch günstig herzustellenden Copolymerdispersionen dem Ziel der Erfindung gemäß zu entwickeln.

##### - Merkmale der Erfindung

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Copolymerdispersion verwendet wird, die durch Polymerpartikeln im Größenbereich von 0,1 bis 0,12  $\mu$ , einen Anteil eines an sich bekannten anionaktiven Tensids von 0,5 bis 0,9 Gew.-%, vorzugsweise von 0,3 bis 0,7 Gew.-%, und abgestimmt auf die Teilchengröße des dispergierten Polymeren 1,7 bis 2 Gew.-% ein nichtionogenes Tensid aus der

Stoffklasse der Addukte des Ethylenoxides an Alkylphenole, Fettsäuren oder Fettalkohole, vorzugsweise solchen von 45 bis 60 Molen Ethylenoxid an Nonyl- oder Dodecylphenol, sowie einen pH-Wert von 7 bis 10 charakterisiert ist.

Die wäßrige Copolymerdispersion wird in an sich bekannter Weise durch Copolymerisation in wäßriger Emulsion mit

- A) 20 bis 80 Gew.-Tln. Ester äthylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren aus einem Alkohol mit bis zu 12 Kohlenstoffatomen als weichstellende Monomere, vorzugsweise Ester der Acrylsäure mit Alkoholen der Kettenlänge  $C_2$  bis  $C_8$
- B) 10 bis 70 Gew.-Tln. hartstellenden Monomeren wie Styren,  $\alpha$ -Methylstyren, Vinylchlorid, Vinylidenchlorid oder Methylmethacrylat
- C) 0,5 bis 10 Gew.-Tln. mehrfunktionellen Monomeren wie Acrylsäure, Glycidylacrylat oder -methacrylat, Acrylamidderivate wie N-Methylolacrylamid oder N-Alkoxy-methylolacrylamid

hergestellt.

Für die Elektrolytstabilität einer wäßrigen Polymerdispersion gemessen als Stabilität der Dispersion gegenüber unterschiedlich konzentrierten Magnesiumchlorid-Lösungen, ergibt sich bei Zusatz einer konstanten Menge eines nicht-ionogenen Tensids mit fallender Teilchengröße ein Absinken des gemessenen Wertes.

Für einen konkreten Fall führt eine Untersuchung zu dem in Tabelle 1 aufgeführten Ergebnis.

Tabelle 1

Teilchengröße (μ) Stabilität gegenüber verschieden konz. Magnesiumchloridlösung (Prozentigkeit der Salzlösung)

---

0,06	0,25
0,08	0,50
0,10	1,00
0,12	2,00
0,15	10,00
0,20	20,00

Umgekehrt benötigt eine Dispersion in Abhängigkeit von der Teilchengröße des dispergierten Polymeren unterschiedliche Mengen an nichtionogenem Tensid, um auf eine bestimmte, als Zielgröße festgelegte Stabilität zu kommen.

Folgender Verlauf ist hierfür typisch:

Tabelle 2

Teilchengröße (μ) Benötigte Menge an nichtionogenem Tensid für eine Stabilität gegenüber 15%iger Magnesiumchloridlösung (Prozent bezogen auf das Polymere)

---

0,06	3,0
0,08	2,5
0,10	1,8
0,12	1,5
0,15	1,0
0,20	0,6

Dies ist aus dem bekannten Stand der Technik ableitbar. Es muß davon ausgegangen werden, daß mit Abfall der Teilchengröße auf Grund der größeren Oberfläche des dispergierten Polymeren zur Einstellung eines bestimmten Stabilitätsmaßes auch eine zunehmende Menge an Tensid erforderlich ist.

Das hat zur Folge, daß feindisperse Latices die für eine sichere Verarbeitung erforderliche Stabilität nicht erreichen bzw. bei einem hohen Tensidzusatz die Wasserfestigkeit in hohem Maße geschwächt und die Wasseraufnahme begünstigt wird.

Überraschend wurde nun gefunden, daß in einem bestimmten Teilchengrößenbereich bei Einsatz einer definierten Menge eines speziellen, nichtionogenen Tensids eine ausgezeichnete Wasserfestigkeit bei guter Stabilität der Dispersion erreicht wird.

Das erfindungsgemäß verwendete Tensid ist ein Addukt von 45 bis 60 Mol Ethylenoxid an Nonyl- oder Dodecylphenol, Fettsäuren oder Fettalkohole der Kettenlänge  $C_{12}$  bis  $C_{18}$ , wobei eine Unterschreitung der Polyätherkettenlänge keine ausreichende Wirksamkeit, eine Überschreitung in zunehmender Weise Koagulation verursacht.

Wesentlich ist, daß der Zusatz des nichtionogenen Tensids nach der Herstellung der Dispersion erfolgt und der pH-Wert der Dispersion vor oder nach dem Zusatz des Tensides auf einen Wert über 7 eingestellt wird.

Die Kopplung der Stabilisierung der Dispersion auf ein außerordentlich hohes Maß mit einem nichtionogenen Tensid an den pH-Wert, ist gleichfalls als nicht vorhersehbarer Effekt zu betrachten.

Die Kombination der einzelnen erfindungsgemäßen Merkmale führt zu Beschichtungs- und Anstrichsystemen, die sich unter üblichen Bedingungen sicher herstellen und verarbeiten lassen. Sie zeichnen sich durch eine hohe Beständigkeit gegenüber der Einwirkung von Wasser und Witterungseinflüssen aus.

### Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird an den nachstehend aufgeführten Beispielen näher erläutert.

#### Beispiel 1 (erfindungsgemäß)

Eine durch Emulsionspolymerisation erzeugte Dispersion eines Copolymeren aus

255,0 Gew.-Tln. Acrylsäurebutylester

225,0 Gew.-Tln. Styrol

20,0 Gew.-Tln. Acrylsäure

mit einer mittleren Teilchengröße des dispergierten Polymeren zwischen 100 bis 120 nm und einem Anteil des Polymeren von 50 % bezogen auf das verwendete Wasser wird bei 60 °C mit wäbrigem konz. Ammoniak auf einen pH-Wert von 8 eingestellt und mit 40 Gew.-Tln. einer 25%igen wässrigen Lösung eines Adduktes von 50 Molen Ethylenoxid an Dodecylphenol bei dieser Temperatur unter ständigem Rühren versetzt. Die Temperatur wird unter weiterem Rühren über 30 min. beibehalten.

Nach Kühlung auf Raumtemperatur kann die Polymerdispersion der Prüfung und Verwertung zugeführt werden. Die Prüfung ergibt folgende Ergebnisse:

#### Wasserfestigkeit

Lagerung von auf Glas mit einer Naßfilmstärke von 0,3 mm aufgezogenen Filmen nach einer Trockenzeit bei 25 °C über 48 Stunden in destilliertem Wasser bei Normaltemperatur: Leichte Trübung nach 48 Stunden, Trübung nach 7 Tagen.

#### Wasseraufnahme

Nach 24 Stunden Wasserlagerung bei 23 °C von freien, über 48 Stunden bei 23 °C getrockneten Filmen (Naßfilmstärke 0,3 mm): 12 Gew.-%.

Elektrolytstabilität

Stabil gegen eine 20%ige wäßrige Magnesiumchlorid-  
lösung.

Ergebnis der Bewitterung

a) Ergebnis der Bewitterung des Polymerfilmes

Auf Glasplatten ausgezogene Filme mit einer Trocken-  
filmstärke von 80  $\mu$  wurden unter extremen klimatischen  
Bedingungen, d. h. See- und Gebirgsklima sowie hoch-  
belasteter Industrielatmosphäre, einer mehrjährigen  
Bewitterung ausgesetzt.

Nach achtjähriger Exposition ergab sich keine merkbare  
Veränderung des Filmes.

b) Ergebnis der Bewitterung des Anstrichstoffes

Die im Beispiel beschriebene Polymerdispersion wurde  
mit folgender Formulierung zur Herstellung eines für  
mineralische Untergründe geeigneten Anstrichstoffes  
verwendet:

22,0 Gew.-Tle. Polymerdispersion

1,5 Gew.-Tle. Kalium-Natriumhexametaphosphat

0,8 Gew.-Tle. Äthylenglykol

0,3 Gew.-Tle. Polyacrylat Schkopau D 339 <sup>1)</sup>

25,3 Gew.-Tle. Wasser

6,6 Gew.-Tle. Titandioxid

3,7 Gew.-Tle. Schwerspat

3,7 Gew.-Tle. Talkum

0,3 Gew.-Tle. Polyacrylat Schkopau LW 300 <sup>2)</sup>

3,7 Gew.-Tle. Kreide

1)2) Verdickungsmittel bzw. Pigmentverflüssigungsmittel  
aus der Produktionspalette des Kombines VEB  
Chemische Werke Buna.

Nach innigem Durchmischen der Rezepturbestandteile in  
dafür geeigneten Apparaturen wie Dissolver oder Kugel-  
mühlen erfolgt auf Bauelementen aus Beton, Asbestzement  
und Mauerwerk unter den oben genannten Bedingungen eine  
mehrjährige Bewitterung, die gleichfalls nach achtjähriger

Exposition zu keiner merkbaren Veränderung des Anstriches führt. Der Anstrichstoff zeigt über 6 Monate gleichbleibende Viskosität.

### Beispiel 2

Nach der im Beispiel 1 dargelegten Verfahrensweise wird mit einem Copolymeren in wäßriger Dispersion mit einem mittleren Teilchengrößendurchmesser von 0,10 bis 0,12  $\mu$  auf der Basis von  
250 Gew.-Tln. Methacrylsäuremethylester  
232 Gew.-Tln. Acrylsäurebutylester  
18 Gew.-Tln. Acrylsäure  
gearbeitet.

Ergebnisse der Prüfung:

#### Wasserfestigkeit

Leichte Trübung nach 48 Stunden.

#### Wasseraufnahme

12 Gew.-%.

#### Elektrolytstabilität

Stabil gegen eine 20%ige wäßrige Magnesiumchlorid-Lösung.

#### Ergebnisse der Bewitterung

Nach der unter Beispiel 1 beschriebenen Verfahrensweise werden gleiche Ergebnisse erhalten.

### Beispiel 3

Es kommt eine im Beispiel 1 oder 2 beschriebene Dispersion ohne Zusatz des nichtionogenen Tensids zur Prüfung und Anwendung.

Ergebnisse der Prüfung:

Wasserfestigkeit

Nach 96 Stunden erste Trübung des Filmes.

Wasseraufnahme

11 Gew.-%.

Elektrolytstabilität

Stabil gegen eine 0,15%ige Magnesiumchlorid-Lösung.

Stabilität des Anstrichstoffes

Ein nach der im Beispiel 1 beschriebenen Rezeptur hergestellter Anstrichstoff neigt bei der Lagerung stark zu Verdickungserscheinungen, die nach einer Zeit von etwa 120 Tagen zur Unbrauchbarkeit führen.

Beispiel 4

Die Prüfung und Verwendung der Dispersion nach Beispiel 1 oder 2 erfolgt mit Zusatz des nichtionogenen Tensids aber ohne Einstellung des pH-Wertes.

Ergebnisse der Prüfung:

Wasserfestigkeit

Nach 24 Stunden Weißfärbung des Filmes.

Wasseraufnahme

15 Gew.-%.

Elektrolytstabilität

Stabil gegen eine 0,15%ige Magnesiumchlorid-Lösung.

Stabilität des Anstrichstoffes

Instabilitätserscheinungen bei der Lagerung wie im Beispiel 3 beschrieben.

Beispiel 5

Die Zusammensetzung des Copolymeren in der wäßrigen Dispersion entspricht den Beispielen 1 und 2. Die mittlere Teilchengröße wird aber nach den bekannten Verfahren der Emulsionspolymerisation auf 0,15 bis 0,20  $\mu$  eingestellt. Zur Gewährleistung einer als Zielgröße festgelegten Elektrolytstabilität erfolgt ein Zusatz von 15 Gew.-Tln. des 25%igen Tensides.

Ergebnisse der Prüfung:

Wasserfestigkeit

Nach 24 Stunden Weißfärbung des Filmes.

Wasseraufnahme

17 Gew.-%.

Elektrolytstabilität

Stabil gegen eine 20%ige Magnesiumchlorid-Lösung.

Ergebnis der Bewitterung des Anstrichstoffes

Die Prüfung des nach der Verfahrensweise des Beispiels 1 hergestellten Anstrichstoffes läßt Kreidungserscheinungen bereits nach einer Zeit von 3 bis 4 Jahren erkennen.

Die Lagerstabilität des Anstrichstoffes ist gesichert.

Beispiel 6

Die Copolymerdispersionen nach Beispielen 1 und 2 werden nach den bekannten Verfahren der Emulsionspolymerisation auf mittlere Teilchengrößen von 0,06 und 0,08  $\mu$  eingestellt. Zur Gewährleistung der erforderlichen Elektrolytstabilität werden 60 Gew.-Tle. der 25%igen Lösung des nichtionogenen Tensids zugesetzt.

Ergebnisse der Prüfung:

Wasserfestigkeit

Nach 24 Stunden Weißfärbung des Filmes, nach 48 Stunden Ablösung von der Glasplatte.

Wasseraufnahme

21 Gew.-%.

Elektrolystabilität

Stabil gegen 20%ige Magnesiumchlorid-Lösung.

Ergebnisse der Bewitterung des Anstrichstoffes

Die Stabilität des Anstrichstoffes ist gewährleistet.

Es ergeben sich Kreidungerscheinungen bereits nach 2 bis 3 Jahren.

Erfindungsanspruch

Verfahren zur Herstellung wasserfester, witterungsbeständiger Beschichtungs- und Anstrichsysteme auf Basis eines Copolymeren in wäßriger Dispersion bestehend aus

A) 20 bis 80 Gew.-Tln. Ester ethylenisch ungesättigter Mono- oder Dicarbonsäuren aus einem Alkohol mit bis zu 12 Kohlenstoffatomen als weichstellende Monomere, vorzugsweise Ester der Acrylsäure mit Alkoholen der Kettenlänge  $C_2$  bis  $C_8$

B) 10 bis 70 Gew.-Tln. herstellenden Monomeren wie Styren,  $\alpha$ -Methylstyren, Vinylchlorid, Vinylidenchlorid oder Methymethacrylat und

C) 0,5 bis 10 Gew.-Tln. multifunktionellen Monomeren wie Acrylsäure, Glycidylacrylat oder -methacrylat, Acrylamidderivate wie N-Methylolacrylamid oder N-Alkoxyethylacrylamiden

der gegebenenfalls Pigmente, weitere Polymerkomponenten als Verdickungsmittel oder Pigmentverflüssigungsmittel, Füllstoffe und andere übliche Zuschlagstoffe zugesetzt werden, gekennzeichnet dadurch, daß eine wäßrige Copolymerdispersion verwendet wird, die durch Polymerteilchen im Größenbereich von 0,1 bis  $0,12\mu$ , einen Anteil eines an sich bekannten anionaktiven Tensides von 0,5 bis 0,9 Gew.-%, vorzugsweise von 0,3 bis 0,7 Gew.-%, und abgestimmt auf die Teilchengröße des dispergierten Polymeren 1,7 bis 2 Gew.-% eines nichtionogenen Tensides aus der Stoffklasse der Addukte des Ethylenoxides an Alkylphenole, Fettsäuren oder Fettalkohole, vorzugsweise solchen von 45 bis 60 Molen Ethylenoxid an Nonyl- oder Dodecylphenol, sowie einen mit Ammoniakwasser eingestellten pH-Wert von 7 bis 10 charakterisiert ist.