



Chemische Beständigkeit und
hygienische Eigenschaften von
HPL



Vorwort

Hochdrucklaminat (HPL) gemäß EN 438 wird seit vielen Jahrzehnten im Bau- und Möbelbereich verwendet. Die Europäische Norm EN 438 definiert Material, Anforderungen und Eigenschaften von HPL.

HPL ist ein duroplastischer Verbundwerkstoff auf der Basis von Harzen und Papieren und verfügt über eine einzigartige extrem robuste, widerstandsfähige, moderne und sehr dekorative Oberfläche. HPL ist ein allgegenwärtiger Bestandteil des täglichen Lebens und wird selbsttragend oder im Verbund mit Trägerwerkstoffen eingesetzt. Die Einsatz- und Verwendungsbereiche von HPL sind sehr vielfältig und entwickeln sich stetig weiter. Das macht ein Wissensmanagement erforderlich, welches in Form der Anwendungstechnischen Merkblätter regelmäßig aktualisierte Informationen und Hilfestellungen zu verschiedenen Anwendungen und Verarbeitungen gibt.

Das Technische Merkblatt „Chemische Beständigkeit und hygienische Eigenschaften von HPL“ zeigt das Verhalten der HPL Oberfläche gegenüber einer Vielzahl von chemischen Substanzen.

Wichtiger Hinweis:

Diese Ausarbeitung dient lediglich Informationszwecken. Die in dieser Ausarbeitung enthaltenen Informationen wurden nach derzeitigem Kenntnisstand und nach bestem Gewissen zusammengestellt. Der Autor und pro-K übernehmen jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen. Jeder Leser muss sich daher selbst vergewissern, ob die Informationen für seine Zwecke zutreffend und geeignet sind.

Stand: Januar 2020

Fachgruppe proHPL

proHPL ist eine Fachgruppe des pro-K Industrieverbandes Halbzeuge und Konsumprodukte aus Kunststoff e.V., Städelstraße 10, D-60596 Frankfurt am Main; Tel.: 069 - 2 71 05-31;

E-Mail: info@pro-kunststoff.de; www.pro-hpl.de

pro-K ist Trägerverband des Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e.V. (GKV)

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines
2. Anwendungsgebiete von HPL
 - 2.1 Senkrechte Oberflächen
 - 2.2 Waagerechte Oberflächen
 - 2.3 Besondere Eigenschaften
 - 2.4 Reinigung und Pflege
3. Spezielle Eigenschaften von HPL in verschiedenen Anwendungsgebieten.
 - 3.1 Apotheken, Drogerien und pharmazeutische Unternehmen
 - 3.2 Pflege- und medizinische Einrichtungen
 - 3.3 Medizinische und biologische Labore
 - 3.4 Ausstattung in Friseur- und Beautysalons
 - 3.5 Fotolabore
 - 3.6 Physikalische oder technische Labore
 - 3.6 Chemische Labore
 - 3.7 Lebensmittelindustrie und -handel
4. Chemische Beständigkeit von HPL
 - 4.1 Beständigkeit
 - 4.2 Eingeschränkte Beständigkeit
 - 4.3 Keine Beständigkeit
 - 4.4 Aggressive Gase

1. Allgemeines

In diesem Merkblatt wird die chemische Beständigkeit von HPL gemäß EN 438 sowie die daraus entstehenden Anwendungsmöglichkeiten veranschaulicht. Aufgrund ihrer Melaminharzoberfläche weisen HPL spezielle hohe Widerstandsfähigkeiten gegenüber den meisten Chemikalien auf, haben hervorragende mechanische Eigenschaften sowie eine hohe Temperaturbeständigkeit.

Daher können HPL bei Anwendungen eingesetzt werden, bei denen folgende Substanzen auf die Oberfläche einwirken:

- Lösungsmittel
- Desinfektionsmittel
- Farbstoffe
- Bleichmittel
- Kosmetika
- Arzneimittel

Zur Beständigkeit von HPL gegenüber einzelnen Chemikalien sind die Empfehlungen in Kapitel 4 zu beachten.

2. Anwendungsgebiete von HPL

HPL ist in nahezu unbegrenzten Variationen von Dekoren und Farben erhältlich. Außerdem ermöglicht das Material die Herstellung verschiedener Formen, z.B. durch nachträgliches Verformen oder in Gestalt von Kompaktplatten und bietet zudem die Möglichkeit, große Flächen ohne Fugen zu belegen. Diese Eigenschaften, genauso wie die hervorragende mechanische Beschaffenheit wie etwa der Abnutzungswiderstand, erlauben es, HPL in besonders beanspruchten Bereichen einzusetzen.

Nachfolgend einige Beispiele:

- Laboratorien (chemisch, biologisch und medizinisch)
- Ladenbau
- Lebensmittelindustrie

Bei der Planung sind die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen für die verschiedenen Einsatzgebiete zu beachten. Bei allen Anwendungsmöglichkeiten sind die folgenden Hinweise zu berücksichtigen:

2.1 Vertikale Oberflächen

Für die Anwendung bei vertikalen Oberflächen wie z.B. Türen, Möbeln oder Wandbekleidungen, können HPL generell ohne Einschränkung eingesetzt werden.

2.2 Horizontale Oberflächen

Bei der Auswahl einer Oberflächenstruktur und des HPL Typs muss die Art der Beanspruchung mit in Betracht gezogen werden.

2.3 Besondere Eigenschaften

HPL ist beständig gegen die meisten Chemikalien (siehe Abschnitt 4.1). Einige Chemikalien jedoch können die Oberfläche beeinträchtigen. Hierbei ist besonders zu beachten:

- die Konzentration der Chemikalie
- der pH-Wert (das Säure / Base Verhältnis)
- die Einwirkzeit
- die Temperatur

Es wird daher empfohlen, die unter Abschnitt 4.2 und 4.3 aufgelisteten Chemikalien umgehend zu entfernen.

HPL können kurzzeitig Temperaturen bis zu 180 °C standhalten. Extreme Hitze, wie z.B. durch Bunsenbrenner oder Infrarotstrahler verursacht, kann zu Farbveränderungen oder zur Zerstörung durch Verkohlung führen. In solchen Situationen sollten die Oberflächen der HPL durch hitzebeständige Materialien (z.B. Keramik) geschützt werden.

2.4 Reinigung und Pflege

HPL sind leicht zu reinigen und widerstandsfähig gegenüber organischen Lösungsmitteln. Bei Farben oder Markierungen, welche sich nicht mit heißem oder kaltem Wasser in Kombination mit einem gebräuchlichen Reiniger entfernen lassen, können auch organische Lösungsmittel verwendet werden. Abrasive Reinigungsmittel dürfen nicht verwendet werden, da sie die Oberfläche beschädigen.

3. Spezielle Eigenschaften der HPL in den verschiedenen Anwendungsgebieten

3.1 Apotheken, Drogerien und pharmazeutische Unternehmen

Die folgenden Produkte stellen keine Probleme für HPL dar:

- Lebensmittel und Säfte
- Lösungsmittel
- Kosmetik und Kosmetikreiniger (z.B. Nagellackentferner)
- Arzneimittel

Da die Beschaffenheit und Zusammensetzung von Chemikalien nicht immer bekannt ist, ist es ratsam, alles Verschüttete von der HPL Oberfläche sofort zu entfernen. Noch nicht ausgehärtete Lacke und Farben können mühelos mit Hilfe von geeigneten Lösungsmitteln entfernt werden.

3.2 Pflege- und medizinische Einrichtungen

HPL sind für diese Einsatzbereiche besonders gut geeignet, da sie leicht zu reinigen und gut zu desinfizieren sind. Sie sind beständig gegen Desinfektionsmittel basierend auf:

Alkoholen: z. B. Ethanol 70%
Aldehyden: z. B. Formalin 1% und 5%

Mit HPL können große Flächen fugenfrei gestaltet werden. Blut, Urin, Fäkalien, Salben usw. greifen die Oberfläche nicht an und können sehr leicht entfernt werden. HPL ist durchlässig für Röntgenstrahlen und ist deshalb sehr gut geeignet für Untersuchungstische. HPL sind beständig gegenüber Infrarot- und Laserstrahlen, wie sie von medizinischen Geräten ausgehen.

3.3 Medizinische und biologische Labore

HPL sind auch für diese Bereiche gut geeignet, weil sie leicht zu reinigen und zu desinfizieren sind. Dennoch können stark färbende Flüssigkeiten z.B. zum Einfärben von Proben für das Mikroskop oder stark oxidierende Substanzen, wie z.B. Wasserstoff-Peroxid, zu Oberflächenveränderungen führen. Diese Substanzen sollten daher umgehend von der Oberfläche entfernt werden.

3.4 Ausstattung in Frisör- und Nagestudios

HPL sind beständig gegenüber den in diesen Salons üblicherweise verwendeten Produkten. Rückstände von Nagellack, Haarspray oder anderen Produkten wie Lippenstift, Haargel können leicht entfernt werden. Rückstände von Haarfärbemittel oder Bleichmittel, sollten umgehend entfernt werden.

3.5 Physikalische und technische Labore

HPL kann in diesen Bereichen ohne Einschränkungen eingesetzt werden. In mechanisch höher belasteten Bereichen empfiehlt sich die Verwendung von geeigneten Oberflächenstrukturen.

3.6 Chemische Labore

In chemischen Laboren wird mit einer Vielzahl von unterschiedlichsten Substanzen gearbeitet. HPL haben den Vorteil, dass sie gegen die meisten dieser Substanzen unempfindlich, siehe Abschnitt 4.1, sind. Einige Chemikalien können in Abhängigkeit ihrer Konzentration, ihres pH-Werts, ihrer Einwirkzeit und der Temperatur zu Veränderungen auf der Oberfläche führen, siehe Abschnitt 4.2. Deshalb sollten Rückstände solcher Stoffe sofort entfernt werden. Die unter dem Abschnitt 4.3 aufgeführten Chemikalien führen auch bei HPL zu irreversiblen Veränderungen der Oberfläche. Ein Kontakt mit dem HPL ist daher zu vermeiden. Durch die Einwirkung von aggressiven Dämpfen, wie Schwefeldioxid, Chlor, Brom usw., wird sich das Aussehen der HPL Oberfläche verschlechtern, die Funktionalität wird in der Regel aber dadurch nicht beeinträchtigt.

3.7 Lebensmittelindustrie und -handel

Aufgrund ihrer guten Reinigungsmöglichkeit und Beständigkeit gegen Desinfektionsmittel sind HPL besonders für Anwendungen in diesen Bereichen geeignet. Es gibt keine Migration, die Lebensmittel beeinflusst und somit ist der Kontakt von HPL mit Lebensmitteln unbedenklich möglich und zugelassen.

3.8 Kindertagesstätten, Schulen, Öffentliche Einrichtungen

Vorbeugende Hygiene ist in diesen Bereichen besonders wichtig. HPL zeichnen sich durch ihre leichte Reinigung und Desinfizierbarkeit hierfür aus. Zudem sind sie sehr robust und langlebig.

3.9 Fertigungsstätten

Heutige Fertigungsstätten stellen hohe Anforderungen an die Reinigungsmöglichkeit und Beständigkeit gegenüber verschiedenster Chemikalien. Daher sind auch hierfür HPL besonders geeignet.

4 Chemische Beständigkeit von HPL

Die folgende Liste gibt - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - einen Überblick über die Beständigkeit von HPL gegen die am häufigsten verwendeten Substanzen, in fester, gelöster oder gasförmiger Form. Sollten andere als die in der folgenden Aufzählung zu findenden Chemikalien für den Kontakt mit HPL vorgesehen sein, ist deren Verträglichkeit zu prüfen.

4.1 Beständigkeit

HPL ist beständig gegen die nachfolgend aufgeführten Substanzen. Auch nach längerer Einwirkzeit, max.16 Stunden nach EN 438-2 führen die in diesem Abschnitt aufgelisteten Stoffe zu keinen Veränderungen der Oberfläche.

Tabelle 12a: Chemische Beständigkeit

Substanz	Chemische Formel	Substanz	Chemische Formel
A			
Aceton	CH ₃ COCH ₃	Ammoniumsulfat	(NH ₄) ₂ SO ₄
Alaunlösung	KAl(SO ₄) ₃	Ammoniumthiocyanat	NH ₄ SCN
Aldehyde	RCHO	Amylacetat	CH ₃ COOC ₅ H ₁₁
Alkohole (alle)	ROH	Amylalkohol	C ₅ H ₁₁ OH
Alkoholische Getränke	ROH	α-Naphthol	C ₁₀ H ₇ OH
Aluminiumsulfat	Al ₂ (SO ₄) ₃	α-Naphtylamin	C ₁₀ H ₇ NH ₂
Ameisensäure bis 10 %	HCOOH	Arabinose	C ₅ H ₁₀ O ₅
Amide	RCONH ₂	Ascorbinsäure	C ₆ H ₈ O ₆
Amine (alle)		Asparagin	C ₄ H ₈ O ₃ N ₂
Ammoniak	NH ₄ OH	Asparginsäure	C ₄ H ₇ O ₄ N
Ammoniumchlorid	NH ₄ Cl		

B

Substanz	Chemische Formel	Substanz	Chemische Formel
Bariumchlorid	BaCl ₂	Bleiacetat	Pb(CH ₃ COO) ₂
Bariumsulfat	BaSO ₄	Bleinitrat	Pb(NO ₃) ₂
Benzaldehyd	C ₆ H ₅ CHO	Blut / Blutgruppentest-Seren	
Benzidin	NH ₂ C ₆ H ₄ C ₆ H ₄ NH ₂	Borsäure	H ₃ BO ₃
Benzoecsäure	C ₆ H ₅ COOH	Butylacetat	CH ₃ COOC ₄ H ₉
Benzol	C ₆ H ₆	Butylalkohol	C ₄ H ₉ OH
C			
Cadmiumacetat	Cd(CH ₃ COO) ₂	Carbolsäure	C ₆ H ₅ OH
Cadmiumsulfat	CdSO ₄	Carbol-Xylol	C ₆ H ₅ OH-C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂
Calciumcarbonat	CaCO ₃	Chloralhydrat	CCl ₃ CH(OH) ₂
Calciumchlorid	CaCl ₂	Chlorbenzol	C ₆ H ₅ Cl
Calciumhydroxid	Ca(OH) ₂	Cholesterin	C ₂₇ H ₄₅ OH
Calciumnitrat	Ca(NO ₃) ₂	Cyclohexan	C ₆ H ₁₂
Calciumoxid	CaO		
D			
Digitonin	C ₅₆ H ₉₂ O ₂₉	Dioxan	C ₄ H ₈ O ₂
Dimethylformamid	HCON(CH ₃) ₂	Dulcit	C ₆ H ₁₄ O ₆
Dimethylsulfoxid	(CH ₃) ₂ SO		
E			
Eisessig / Essigsäure	CH ₃ COOH	Essigsäureiso- Amylester	CH ₃ COOC ₅ H ₁₁
Essigsäureethylester	CH ₃ COOC ₂ H ₅		
F			
Formaldehyd	HCHO		
Fructose / Galaktose	C ₆ H ₁₂ O ₆		
G			
Gelatine		Glycocoll	NH ₂ CH ₂ COOH
Gips	CaSO ₄ 2H ₂ O	Glykol (alle)	HOCH ₂ CH ₂ OH
Glucose	C ₆ H ₁₂ O ₆	Graphit (Kohlenstoff)	C
Glycerin	CH ₂ OHCHOHCH ₂ OH	Galaktose	C ₆ H ₁₂ O ₆
H			
Harnsäure	C ₅ H ₄ N ₄ O ₃	Hexan	C ₆ H ₁₄
Harnstofflösung	CO(NH ₂) ₂	Hexanol	C ₆ H ₁₃ OH
Heptanol	C ₇ H ₁₅ OH	Hydrochinon	HOC ₆ H ₄ OH
I			
Inosit	C ₆ H ₆ (OH) ₆		
Isopropanol	C ₃ H ₆ OH		
K			
Kaliumaluminium- sulfat	KAl(SO ₄) ₂	Kaliumnitrat	KNO ₃
Kaliumbromat	KBrO ₃	Kaliumsulfat	K ₂ SO ₄
Kaliumbromid	KBr	Kaliumtartrat	K ₂ C ₄ H ₄ O ₆
Kaliumcarbonat	K ₂ CO ₃	Keton (alle)	RCOR
Kaliumchlorid	KCl	Kochsalz	NaCl
Kaliumhexacyano- ferrat	K ₄ Fe(CN) ₆	Kokain	C ₁₇ H ₂₁ O ₄ N
Kaliumhydroxid (Kalilauge) bis 10 %	KOH _(aq)	Kresol	CH ₃ C ₆ H ₄ OH

Substanz	Chemische Formel	Substanz	Chemische Formel
Kaliumiodat	KIO ₃	Kresolsäure	CH ₃ C ₆ H ₄ COOH
Kaliumnatriumtartrat	KNaC ₄ H ₄ O ₆	Kupfersulfat	CuSO ₄
L			
Lactose	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	Lithiumcarbonat	Li ₂ CO ₃
Lävulose	C ₆ H ₁₂ O ₆	Lithiumhydroxid bis 10 %	LiOH
M			
Magesiumchlorid	MgCl ₂	Mesoinosit	C ₆ H ₆ (OH) ₆
Magnesiumcarbonat	MgCO ₃	Methanol	CH ₃ OH
Magnesiumhydroxid	Mg(OH) ₂	Methylenchlorid (Dichlormethan)	CH ₂ Cl ₂
Magnesiumsulfat	MgSO ₄	Milchsäure	CH ₃ CHOHCOOH
Maltose	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	Milchzucker	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
Mannit	C ₆ H ₁₄ O ₆	Mineralische Salze (Ausnahmen: eingeschränkte Beständigkeit)	
Mannose	C ₆ H ₁₂ O ₆	Mineralöle	
N			
Nagellack		Natriumphosphat	Na ₃ PO ₄
Nagellackentferner		Natriumsilikat	Na ₂ SiO ₃
Natriumacetat	CH ₃ COONa	Natriumsulfat	Na ₂ SO ₄
Natriumcarbonat	Na ₂ CO ₃	Natriumsulfid	Na ₂ S
Natriumchlorid	NaCl	Natriumsulfit	Na ₂ SO ₃
Natriumcitrat	Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇ · 5H ₂ O	Natriumtartrat	Na ₂ C ₄ H ₄ O ₆
Natriumdiethyl- barbiturat	NaC ₈ H ₁₁ N ₂ O ₃	Natriumthiosulfat	Na ₂ S ₂ O ₃
Natriumhydrogen- carbonat	NaHCO ₃	Natronlauge bis 10 %	NaOH
Natriumhydrogen-sulfit	NaHSO ₃	Nickelsulfat	NiSO ₄
Natriumhyposulfit	Na ₂ S ₂ O ₄	Nikotin	C ₁₀ H ₁₄ N ₂
Natriumnitrat	NaNO ₃		
O			
Octanol (Octylalkohol)	C ₈ H ₁₇ OH	Ölsäure	C ₁₈ H ₃₄ O ₂
Olivenöl			
P			
1,2-Propylenglycol	C ₃ H ₈ O ₂	Phenol und Phenol- derivate	C ₆ H ₅ OH
1,2-Propandiol		Phenolphthalein	C ₂₀ H ₁₄ O ₄
p-Aminoacetophenon	NH ₂ C ₆ H ₄ COCH ₃	p-Nitrophenol	C ₆ H ₄ NO ₂ OH
Paraffine	C _n H _{2n+2}	Propanol	C ₃ H ₇ OH
Paraffinöl		Pyridin	C ₅ H ₅ N
Pentanol	C ₅ H ₁₁ OH		
Perchlorsäure	HClO ₄		
Q			
Quecksilber	Hg		
R			
Raffinose	C ₁₈ H ₃₂ O ₁₁ · 5H ₂ O	Rohrzucker	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
Rhamnose	C ₆ H ₁₂ O ₅ · H ₂ O		
S			
Salicylaldehyd	C ₆ H ₄ OH CHO	Stärke	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n

Substanz	Chemische Formel	Substanz	Chemische Formel
Salicylsäure	$C_6H_4OHCOOH$	Stearinsäure	$C_{17}H_{35}COOH$
Schwefel	S	Styrol	C_8H_8
Sorbit	$C_6H_{14}O_6$		
T			
Talkum	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	Thymol	$C_{10}H_{14}O$
Tannin	$C_{76}H_{52}O_{46}$	Tinte	
Terpentin		Toluol	$C_6H_5CH_3$
Tetrachlorkohlenstoff	CCl_4	Trehalose	$C_{12}H_{22}O_{11}$
Tetrahydrofuran	C_4H_8O	Trichlorethen	C_2HCl_3
Tetralin	$C_{10}H_{12}$	Tryptophan	$C_{11}H_{12}O_2N_2$
Thioharnstoff	NH_2CSNH_2		
V			
Vanillin	$C_8H_8O_3$		
W			
Wasser	H_2O	Weinsäure	$C_4H_8O_6$
X			
Xylol	$C_6H_4(CH_3)_2$		
Z			
Zement		Zitronensäure	$C_6H_8O_7$
Zinkchlorid	$ZnCl_2$	Zucker und Zuckerderivate	
Zinksulfat	$ZnSO_4$		

4.2 Eingeschränkte Beständigkeit

HPL werden nicht verändert sofern die nachstehend aufgeführten Substanzen nur kurzfristig, maximal 10-15 Minuten, einwirken. Die Oberfläche muss in dieser Zeit mit einem nassen Tuch abgewischt und anschließend trockengerieben werden.

Tabelle 12b: Eingeschränkte chemische Beständigkeit

Substanz	Chemische Formel	Substanz	Chemische Formel
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	Methylenblau	$C_{16}H_{18}N_3ClS$
Amidosulfonsäure	NH_2SO_3H	Millons-Reagenz	OHg_2NH_2Cl
Arsensäure bis ~10 %	H_3AsO_4	Natriumhydrogen- sulfat	$NaHSO_4$
Eisen(II)chloridlösung bis ~10 %	$FeCl_2$	Natriumhypochlorit (Chlorlauge)	$NaOCl$
Eisen(III)chlorid- lösung	$FeCl_3$	Natronlauge über 10 %	$NaOH$
Färbe- und Bleichmittel		Oxalsäure	$C_2H_2O_4$
Fuchsinlösung	$C_{19}H_{19}N_3O$	Phosphorsäure bis 10 %	H_3PO_4
Iodlösung	I_2	Pikrinsäure	$C_6H_2OH(NO_2)_3$
Kalilauge über 10 %	KOH	Quecksilberdichromat	$HgCr_2O_7$

Kaliumchromat	K_2CrO_4	Salpetersäure bis 10 %	HNO_3
Kaliumdichromat	$K_2Cr_2O_7$	Salzsäure bis 10 %	HCl
Kaliumhydrogensulfat	$KHSO_4$	Schwefelsäure bis 10 %	H_2SO_4
Kaliumjodid	KI	Silbernitrat	$AgNO_3$
Kaliumpermanganat	$KMnO_4$	Sublimatlösung	$HgCl_2$
Kristallviolett (Gentianaviolett)	$C_{25}H_{30}N_3Cl$	Ammoniumhydrogensulfat	$NH_4 HSO_4$
Lithiumhydroxid	LiOH	Wasserstoffperoxid 3 - 30 %	H_2O_2
Entkalker			

4.3 Keine Beständigkeit

Der Kontakt mit den nachfolgend aufgeführten Substanzen muss vermieden werden, da sie auch bei sehr kurzer Einwirkdauer Beschädigungen auf der Oberfläche der HPL hervorrufen.

Tabelle 12c: Keine chemische Beständigkeit

Substanz	Chemische Formel	Substanz	Chemische Formel
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	Methylenblau	$C_{16}H_{18}N_3ClS$
Amidosulfonsäure	NH_2SO_3H	Millons-Reagenz	OHg_2NH_2Cl
Arsensäure bis ~10 %	H_3AsO_4	Natriumhydrogensulfat	$NaHSO_4$
Eisen(II)chloridlösung bis ~10 %	$FeCl_2$	Natriumhypochlorit (Chlorlauge)	$NaOCl$
Eisen(III)chloridlösung	$FeCl_3$	Natronlauge über 10 %	$NaOH$
Färbe- und Bleichmittel		Oxalsäure	$C_2H_2O_4$
Fuchsinlösung	$C_{19}H_{19}N_3O$	Phosphorsäure bis 10 %	H_3PO_4
Jodlösung	J_2	Pikrinsäure	$C_6H_2OH(NO_2)_3$
Kalilauge über 10 %	KOH	Quecksilberdichromat	$HgCr_2O_7$
Kaliumchromat	K_2CrO_4	Salpetersäure bis 10 %	HNO_3
Kaliumdichromat	$K_2Cr_2O_7$	Salzsäure bis 10 %	HCl
Kaliumhydrogensulfat	$KHSO_4$	Schwefelsäure bis 10 %	H_2SO_4
Kaliumjodid	KI	Silbernitrat	$AgNO_3$
Kaliumpermanganat	$KMnO_4$	Sublimatlösung	$HgCl_2$
Kristallviolett (Gentianaviolett)	$C_{25}H_{30}N_3Cl$	Ammoniumhydrogensulfat	$NH_4 HSO_4$
Lithiumhydroxid	LiOH	Wasserstoffperoxid 3 - 30 %	H_2O_2

4.4 Aggressive Gase

Durch die Einwirkung der folgenden aggressiven Gase wird sich das Aussehen der HPL verschlechtern, die Funktionalität wird in der Regel aber dadurch nicht beeinträchtigt.

Tabelle 12d: Aggressive Gase

Substanz	Chemische Formel
Brom	Br ₂
Chlor	Cl ₂
Nitrosegase rauchende Säuren	NO _x / N _x O _y
Wasserstoffperoxid ca. 35 % verdampft während 24 h zur Reinraumdesinfektion	H ₂ O ₂
Schwefeldioxid	SO ₂