SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTTECHNOLOGIE

PEUTZ CONSULT

Bebauungsplan Nr. 6540
„Gewerbegebiet Lustheide“

Gutachterliche Bewertung der Luftschadstoffsituation

11.04.2012

D Düsseldorf
Dortmund
Berlin
NL Mook
Zoetermeer
Groningen
Roermond
F Paris
Lyon
B Leuven
GB London
ES Sevilla

www.peutz.de

Untersuchungsschritte

- Literaturrecherche zum Einfluss von Vegetation auf Luftschadstoffimmissionen
- Immissionsberechnungen als Grobscreening zum Einfluss der Bäume des Waldes auf die Luftschadstoffausbreitung durch Beeinflussung des lokalen Windfeldes

Vegetation und Luftschadstoffe (1)

Prinzipiell filtern alle Pflanzen Staub und gasförmige Verunreinigungen aus der Luft. Wie effektiv die Filterleistung ist, hängt von unterschiedlichsten Faktoren ab. Unter anderen zählen zu den Faktoren, die Pflanzenart, die aerodynamischen Eigenschaften, die Form und Anordnung, die Platzierung der Vegetation bezüglich der städtischen Gestaltungselemente, der Windgeschwindigkeit und der urbanen Umgebung.

Bei der Betrachtung der Vegetation hinsichtlich des Einflusses auf die Feinstaubbelastung kann zwischen einer direkten und einer indirekten Wirkungsweise unterschieden werden. Unter einer direkten Wirkung kann die Bindung von Feinstaub durch die Blätter verstanden werden. Der Einfluss der Vegetation auf die Luftströmung und damit auf die Konzentration des Feinstaubes beschreibt die indirekte Wirkung.

Vegetation und Luftschadstoffe (2)

Es bestehen hinsichtlich der Effektivität von Pflanzen in Bezug auf die Feinstaubfilterung folgende Grundsätze:

- Nadelbäume filtern effektiver als Laubbäume.
- Laubbaumblätter mit rauen und behaarten Blättern filtern effektiver als glatte und flache Blätter.
- Immergrüne Arten filtern Feinstaub auch im Winter und sind daher insgesamt wirkungsvoller.
- Das Vermögen der Feinstaubfilterung der Blätter ist abhängig von der Größe und dem Mikrorelief der Blattoberfläche.
- Von der Luft durchströmbare Pflanzungen filtern durch die gute Durchlässigkeit besser als dichte Pflanzungen.
- Wirkungsvoll sind in der Höhe gut strukturierte Pflanzenbestände in Form der Kombination von aufgeasteten Bäumen mit einer Unterbepflanzung von krautigen Pflanzen und Sträuchern, da die Blattmasse durch die dreistufige Struktur verschiedene Höhen aufweist.

Vegetation und Luftschadstoffe (3)

- In der Fachliteratur werden sehr unterschiedliche Angaben bezüglich der Filterungsleistung von Vegetation gemacht. Für innerstädtische Wälder beispielsweise gibt es eine Spannweite von unter 1 % bis über 30 % hinsichtlich der Filterung von PM_{10}. Die angegebenen Werte wurden anhand von Hochrechnungen, bei unterschiedlichsten Rahmenbedingungen und/oder mit verschiedenen Messmethoden bestimmt. Demnach sind die Werte nicht direkt auf die hier vorliegende Situation übertragbar.
- Es ist insgesamt von einem nicht signifikanten Minderungseffekt von Baumpflanzungen auf die PM_{10}-Konzentration im Straßenraum auszugehen.
- Die indirekte Wirkung der Vegetation, als Barrierewirkung oder Schutzstreifen, ist mit dichten Beständen von Vegetation gegeben. Hinter einer dichten Vegetation bilden sich sogenannte Schutzzonen mit geringer Partikelkonzentration aus.

Immissionsberechnungen (1)

Tabelle 4.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (**fett** gedruckt) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [2]

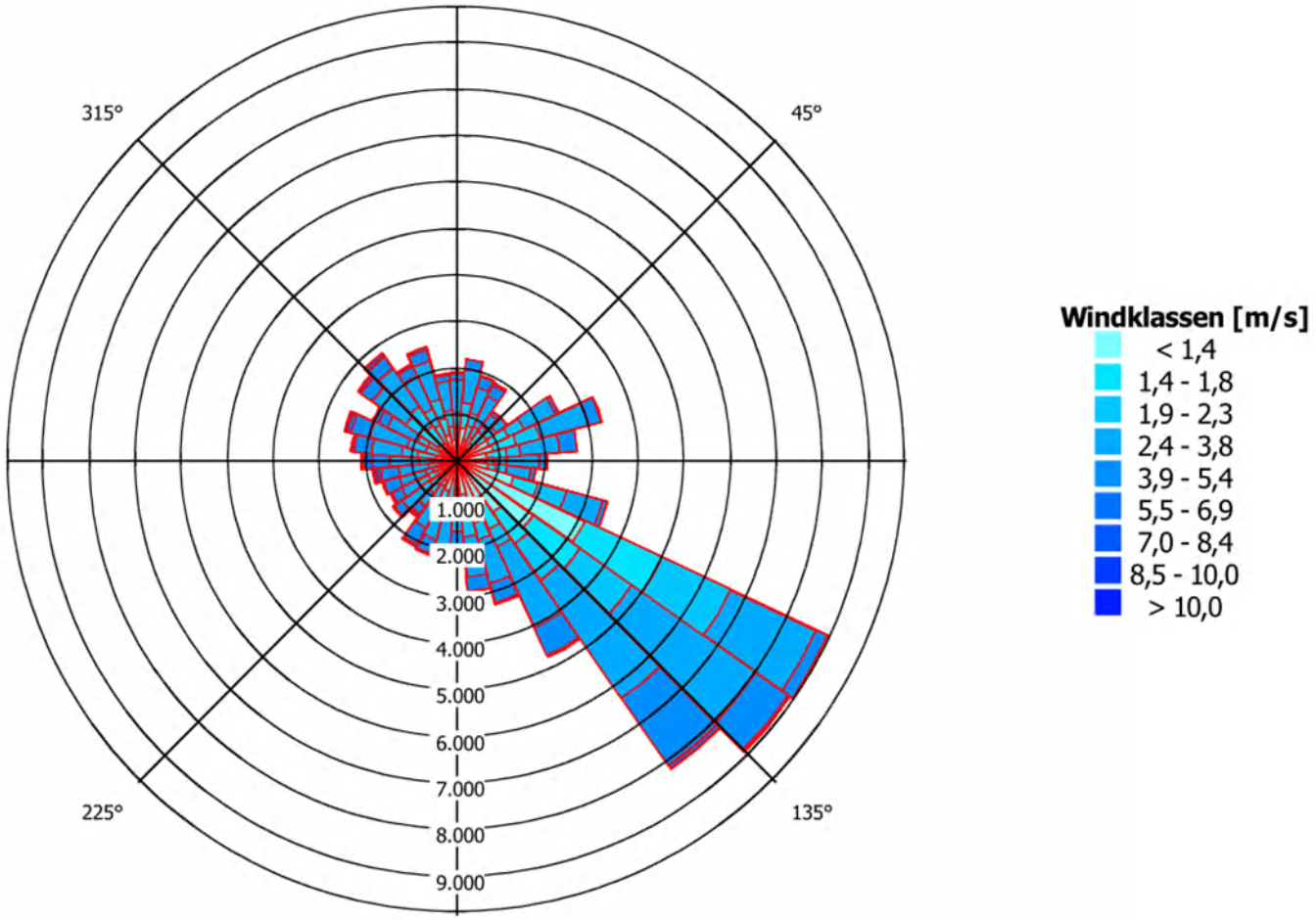
Jahr / Einheit	Luftschadstoff										
	SO_2	SO_2	SO_2	NO_2	NO_2	NO_2	PM_{10}	PM_{10}	$PM_{2,5}$	C_6H_6	CO
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mg/m³
2008	**350**	**125**	**500**	220	44	**400**	**50**	**40**	30	7	**10**
2009	**350**	**125**	**500**	210	42	**400**	**50**	**40**	29,29	6	**10**
2010	**350**	**125**	**500**	**200**	**40**	**400**	**50**	**40**	28,57	**5**	**10**
2011	**350**	**125**	**500**	**200**	**40**	**400**	**50**	**40**	27,86	**5**	**10**
2012	**350**	**125**	**500**	**200**	**40**	**400**	**50**	**40**	27,14	**5**	**10**
2013	**350**	**125**	**500**	**200**	**40**	**400**	**50**	**40**	26,43	**5**	**10**
2014	**350**	**125**	**500**	**200**	**40**	**400**	**50**	**40**	25,71	**5**	**10**
2015	**350**	**125**	**500**	**200**	**40**	**400**	**50**	**40**	**25**	**5**	**10**
Typ	IGW, SMW	IGW, TMW	ALM, SMW	IGW, SMW	IGW, JMW	ALM, SMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, AMW
Zulässige Überschreitungen pro Jahr	24	3	-	18	keine	-	35	keine	keine	keine	keine

IGW: Immissionsgrenzwert bei 293 °K, 101,3 kPa; **ALM**: Alarmschwelle; **SCW:** Schwellenwert

JMW: Jahresmittelwert; **TMW**: Tagesmittelwert; **AMW**: Achtstundenmittelwert; **SMW**: Stundenmittelwert

Immissionsberechnungen (2)

Abb. 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der Windmessstation der Bundesanstalt für Straßenwesen in Bergisch Gladbach für das Jahr 2002 [20]



Immissionsberechnungen (3)



Bild 6.1: Lage der Luftmessstationen des LANUV zum Plangebiet (Luftbild: Google Earth Pro)

Tabelle 6.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [µg/m³]	**PM_{10}**	**NO_2**
Hintergrundbelastung 2008 nach [24]	18,9	27,7
Hintergrundbelastung 2008 aus Messwerten [21]	19,0	31,1
Hintergrundbelastung 2010 aus Messwerten [21]	20,6	31,2
Hintergrundbelastung 2012	**20,6**	**31,2**

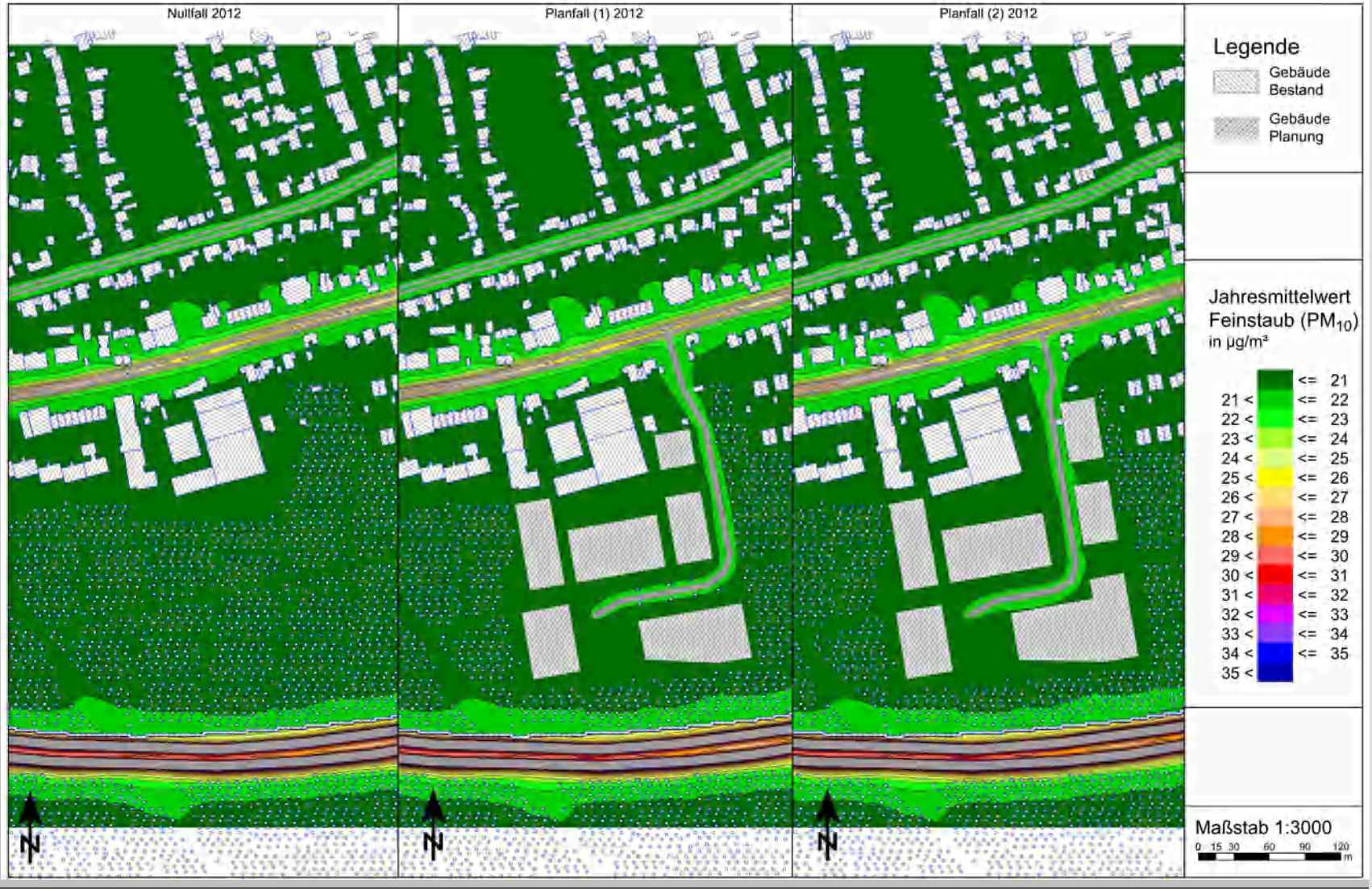
Immissionsberechnungen (4)

Übersichtslageplan mit Darstellung der Situationen "Nullfall", "Planfall (1)" und "Planfall (2)" für die Umsetzung des Bebauungsplanes Nr. 6540
-Gewerbegebiet Lustheide-

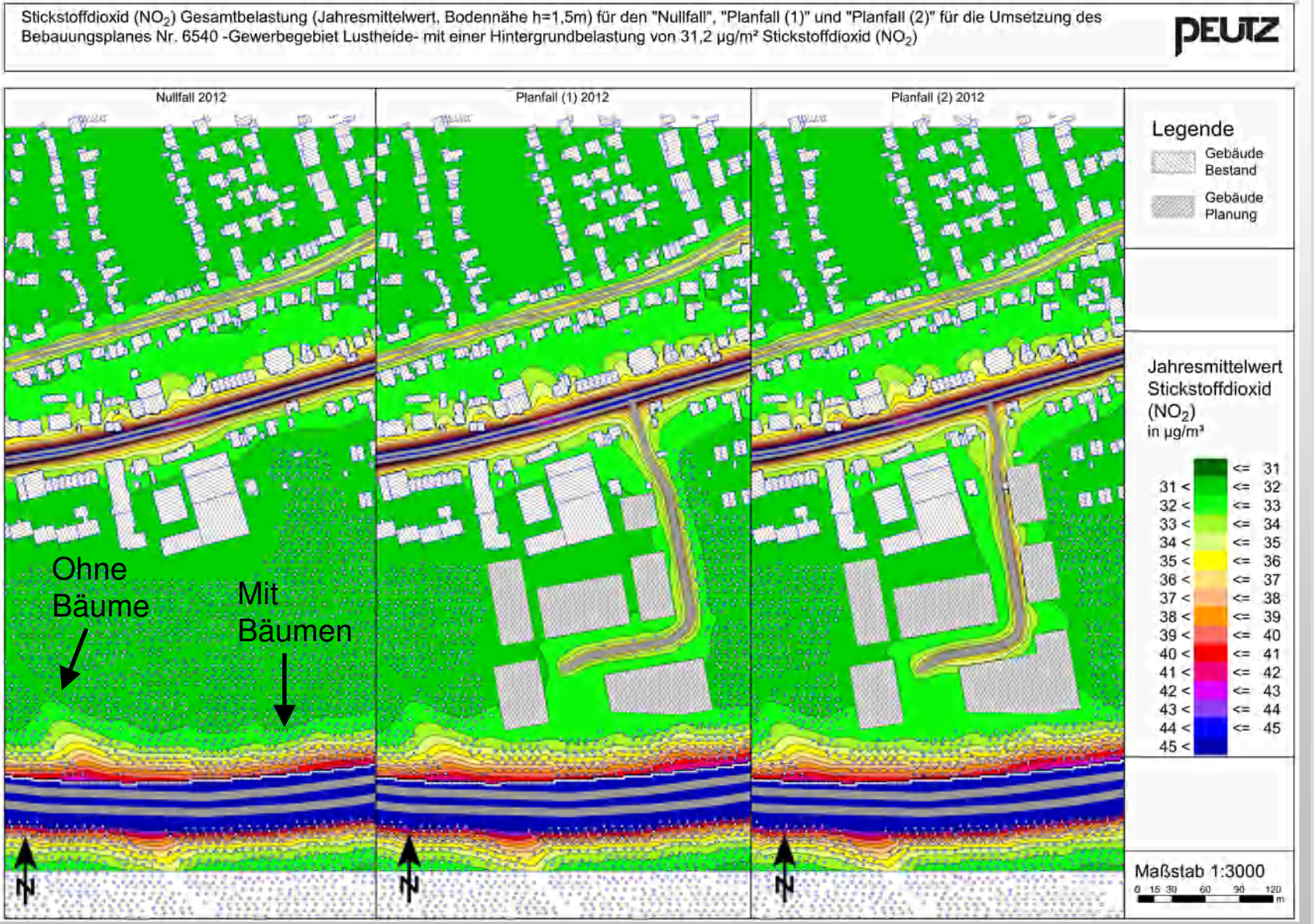


Immissionsberechnungen (5)

Feinstaub (PM_{10}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall", "Planfall (1)" und "Planfall (2)" für die Umsetzung des Bebauungsplanes Nr. 6540 -Gewerbegebiet Lustheide- mit einer Hintergrundbelastung von 20,6 µg/m³ Feinstaub (PM_{10})



Immissionsberechnungen (6)



Immissionsberechnungen (7)

- Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen für Feinstaub (PM_{10}), dass im Nullfall wie auch im Planfall sowie im gesamten Untersuchungsgebiet eine deutliche Einhaltung des Jahresmittelwertes von 40 µg/m³ vorliegt.

- Der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO_2) von 40 µg/m³ wird an einem einzelnen Punkt an der Straße Lustheide überschritten. Es besteht die Möglichkeit, das die Überschreitung aus dem gewählten Rechengitter (Grobscreening) resultiert. Dies müsste gegebenenfalls mit einer feineren Rasterauflösung überprüft werden.

- Der Wald wurde für den Nullfall und die beiden Planfälle als Strömungshindernisse berücksichtigt. In den Planfällen zeigt sich, dass der Waldstreifen zwischen der BAB 4 und der Bebauung als Barrierewirkung funktioniert. Das bedeutet, dass der in den Planfällen erhaltene Teil des Waldes zwischen der BAB 4 und der Bebauung ausreicht, um die Funktion des Schutzstreifens zuerhalten.