

**Schriftenreihe**  
des Hauptverbandes der landwirtschaftlichen  
Buchstellen und Sachverständigen e.V.

**HLBS**

**SONDERREIHE**  
Beispiele der agraren Taxation

**HEFT B 69**

Petra Ruhl  
Prof. Dr. Manfred Köhne

**Auswirkungen von Straßenimmissionen  
auf den Gemüseanbau**



VERLAG PFLUG UND FEDER

Heft B 69

Auswirkungen von Straßenimmissionen auf den Gemüseanbau

## **Sachverständigen-Gutachten**

### **Auswirkungen von Straßenimmissionen auf dem Gemüseanbau**

Dipl.-Ing.agr. Petra Ruhl  
Prof. Dr. Manfred Köhne



VERLAG PFLUG UND FEDER GMBH

ISBN 3-89187-354-9

Alle Rechte vorbehalten!

Zu beziehen durch:

Verlag Pflug und Feder GmbH · Kölnstraße 202 · 53757 St. Augustin  
Telefon (0 22 41) 20 40 85 · Telefax (0 22 41) 2 70 14

11 - 1993

## V O R W O R T

In der Reihe "Beispiele der agraren Taxation" werden Gutachten von landwirtschaftlichen Sachverständigen veröffentlicht. Es sind Gutachten, die neue Methoden aufzeigen, bewährte Methoden vertiefen oder aus einem anderen fachlichen Grund Interesse verdienen.

Sie stellen Möglichkeiten dar, Taxationsaufgaben zu lösen. In diesem Sinne sind sie Beispiele. Andere Möglichkeiten sind in wohl jedem Falle denkbar und auch begründbar. Durch Veröffentlichung eines Beispiels wird keiner Lösungsmöglichkeit der Vorzug gegeben. Vielmehr ist es die Aufgabe der Veröffentlichungsreihe, zur Gegenüberstellung unterschiedlicher Ansichten anzuregen und so zur Klärung der meist schwierigen Taxationsprobleme beizutragen.

Wenn ein Gutachten mehrere Fragestellungen behandelt, so wird nur der für die Veröffentlichung entscheidende Teil abgedruckt. Aufzählungen von Unterlagen, die zur Gutachtenbearbeitung verwendet wurden und andere Gutachtenformalien bleiben hier unberücksichtigt. Personen- und Ortsnamen werden nicht wiedergegeben, Kürzungen sind durch Punkte kenntlich gemacht.

Sankt Augustin, im Oktober 1985

Der Herausgeber

## Ü B E R B L I C K

### Auswirkungen von Straßenimmissionen auf den Gemüseanbau

Durch das hohe Verkehrsaufkommen in der Bundesrepublik Deutschland ist unsere Umwelt immer stärker von Luftverschmutzung und Lärm beeinträchtigt. In dem vorliegenden Gutachten wird erörtert, welche Auswirkungen diese verkehrsbedingten Immissionen, insbesondere im Gemüsebau, haben können. Die Problematik wird an dem vorliegenden Beispiel besonders deutlich, da das betroffene Gebiet traditionell durch einen intensiven Feldgemüsebau mit Direktvermarktung gekennzeichnet ist. Beim Vergleich verschiedener Trassenführungen befaßt sich das Gutachten vornehmlich mit den auf den Gemüsebau einwirkenden Immissionen. Daneben werden die entstehenden Flächenverluste und Flurzersplitterungen näher untersucht.

Wegen der intensiven Durchdringung des bisher nur unzureichend untersuchten Komplexes der Straßenimmissionen sowie der sachgerechten Ausarbeitung und gut nachvollziehbaren Darstellung ist das Gutachten als beispielhaft anzusehen.

# INHALT

		Seite
1	Anlaß des Gutachtens .....	1
2	Auftraggeber und Auftragnehmer .....	2
3	Spezifizierung des Auftrages .....	2
4	Informationsbeschaffung und Standortcharakterisierung .....	4
5	Kartierung der Nutzungsarten .....	7
5.1	Vorgehensweise bei der Numerierung der Flurstücke	8
5.2	Feststellung der Nutzungsarten .....	9
5.3	Interpretation der Karte .....	9
6	Voraussichtlicher Flächenbedarf für die 3 Trassenvarianten incl. Nebenanlagen, aufgeschlüsselt nach Nutzungsarten .....	13
6.1	Spezifizierung der Fragestellung zu Punkt 2 des Gutachtens .....	13
6.2	Datenmaterial und mögliche Ergebnisse .....	13
6.3	Berechnungsmethoden und Ermittlung des Flächenbedarfs der Trassen und Nebenanlagen .....	14
6.3.1	Landinanspruchnahme für die Behördentrasse mit Nebenanlagen .....	15
6.3.2	Flächeninanspruchnahme für die Bahnhofstrasse mit Nebenanlagen .....	18
6.3.3	Flächeninanspruchnahme für die grüne Trasse mit Nebenanlagen .....	20
6.4	Interpretation der Ergebnisse der Flächenberechnungen .....	22
7	Klärung der Frage, inwieweit Existenzgefährdungen entstehen können, und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen .....	25

	Seite
7.1	Beschreibung der Deckungsbeitragsberechnungen ..... 29
7.2	Berechnung der Einkommensminderung für Modellbetriebe ..... 35
7.3	Existenzgefährdung ..... 40
7.4	Möglichkeiten für schadensmindernde Anpassungen der betroffenen Betriebe ..... 41
7.4.1	Verminderung des Einkommensverlustes durch Reduzierung des schwächsten Produktionszweiges ..... 41
7.4.2	Verminderung des Einkommensverlustes durch Umstellung in der Anbauplanung von Gemüse ..... 43
7.5	Fazit zur Frage der Existenzgefährdung ..... 45
7.6	Verlagerung des Gemüsebaus auf trassenferne andere Bereiche ..... 46
7.7	Flächen oder Betriebe, die durch Ankauf bzw. Aussiedlung zur Verringerung oder Vermeidung eines Landverlustes beitragen könnten ..... 49
8	Zu erwartende Immissionen ..... 52
8.1	Literaturverzeichnis zu Frage 4 des Gutachtens ..... 52
8.2	Beschreibung zu erwartender Immissionen ..... 55
8.2.1	Inhaltsstoffe der Immissionen ..... 55
8.2.2	Ausbreitungsfaktoren ..... 55
8.2.2.1	Verkehrsdichte ..... 56
8.2.2.2	Entfernung des Standortes von der Fahrbahn ..... 57
8.2.2.3	Windrichtung und -stärke ..... 58
8.2.2.4	Menge und Verteilung der Niederschläge ..... 60
8.2.2.5	Betriebszustand der Fahrzeuge ..... 61
8.2.2.6	Vegetationsdauer ..... 61
8.2.2.7	Oberflächenstruktur der Blätter ..... 62
8.2.2.8	Stellung der Blätter ..... 62
8.2.3	Wirkung der zu erwartenden Immissionen ..... 62
8.3	Bewertung der zu erwartenden Immissionen ..... 70
8.4	Mögliche Auswirkungen auf den Gemüsebau und andere Anbauarten ..... 80
8.4.1	Völlige Herausnahme von Flächen aus der landwirtschaftlichen Nutzung ..... 80

		Seite
8.4.2	Nutzungsbeschränkungen in einem Streifen von 50-100 m beiderseits der Autobahn .....	82
8.4.3	Auflagen für den Verkauf bzw. die Bearbeitung von den in einem Streifen von 100 m beiderseits der Autobahn erzeugten Produkten .....	89
8.5	Lösungsmöglichkeiten zur Verminderung der Auswirkungen auf ein vertretbares Maß .....	91
8.5.1	Aktive Reduzierung .....	91
8.5.2	Passive Reduzierung .....	92
9	Vergleichende Beschreibung und Bewertung der von der B Z ausgehenden Immissionen .....	97
10	Abschließende Beurteilung der 3 Trassenvarianten anhand der Ergebnisse der einzelnen Fragestellungen des Gutachtens .....	103

## G U T A C H T E N

"Vergleichsuntersuchung von 3 Trassenvarianten zur BAB A X  
im Raum B. "

### 1. Anlaß des Gutachtens

Die Landinanspruchnahme für den Bau der A X von M. nach L. stößt im Raum B. auf besondere Probleme, denn dieses Gebiet ist traditionell durch einen intensiven Feldgemüsebau mit Direktvermarktung gekennzeichnet. Die zu untersuchenden und zu lösenden Schwierigkeiten sind vor allem

- der Flächenverlust,
- die Flurzersplitterung und
- die auf den Gemüsebau einwirkenden Immissionen im Gefolge des Autobahnbaues.

Um diese Probleme zu minimieren, stehen drei verschiedene Trassenführungen zur Diskussion:

- die sogenannte Behördentrasse
- die sogenannte Bahnhofstrasse
- die sogenannte grüne Trasse.

Die "Behördentrasse" verläuft von der geplanten Anschlußstelle der B Y in südöstlicher Richtung durch das Gemüsebaugebiet. Sie durchschneidet neben der Bahnlinie Ha. - Le. den L.- graben. Im Ortsteil B. -Flecken wird die Bahnstraße angehoben und ca. 250 m von der Bahnlinie entfernt über die "Behördentrasse" geführt. Bei dieser Trasse ist der Eingriff in den Gemüsebau relativ hoch.

Die "Bahnhofstrasse" durchquert in südlicher Richtung die Gemüsebauregion und verläuft anschließend entlang der Bahnlinie Ha. - Le. .

Bei ihr ist die Landinanspruchnahme augenscheinlich ein geringeres Problem, jedoch müßten für diese Variante das Bahnhofsgebäude und einige Wohnhäuser entfernt werden.

Die sog. "grüne Trasse" beansprucht zum größten Teil Flächen südlich des Schienenstranges Ha. - Le. . Der Eingriff in den Gemüsebau ist gering, da diese Region weitläufig umgangen wird. Bei der sog. "grünen Trasse" treten jedoch vorwiegend Naturschutzprobleme auf, u.a. würde der historische L.- graben (Naherholungsgebiet der Ortschaft V. ) an einer weiteren Stelle durchbrochen. Auch wäre für diese Trassenführung bei O. ein ca. 10 Meter hoher Damm erforderlich, der eine starke Veränderung der Landschaft bedeuten würde. Da die sog. "grüne Trasse" um etwa 700 m länger als die Behördentrasse ist, muß mit einem höheren Bedarf an landwirtschaftlicher Nutzfläche gerechnet werden.

Für diese im Raum B. erwogenen Trassenvarianten der BAB A X soll eine gutachtliche Vergleichsuntersuchung erstellt werden. Sie beschränkt sich auf die zu erwartenden Beeinträchtigungen der Landwirtschaft, insbesondere des Gemüsebaus.

## 2. Auftraggeber und Auftragnehmer

Mit Schreiben vom 26.5.1982 hat das ASNA-M. Herrn Prof. Dr. M. Köhne beauftragt, die Vergleichsuntersuchung durchzuführen und zwar in enger Zusammenarbeit mit dem AfA und der LBA L. . Unter der Oberleitung und Mitwirkung von Prof. Köhne hat Frau Dipl.-Ing.agr. Petra Ruhl das Gutachten erstellt.

## 3. Spezifizierung des Auftrages

Der Auftrag umfaßt lt. Schreiben vom 30.4.1982 und mündlicher Ergänzung anlässlich des Ortstermins am 11.6.1982 folgende Positionen:

1. Vollständige Kartierung der gegenwärtigen Nutzungsarten (auf Karten 1 : 5000) für die zu den Trassenvarianten gehörenden Flurneunordnungsgebiete und je eine Schlagtiefe beiderseits der BZ , insbesondere

der Gemüsebauflächen.

Diese Karte soll auch an Hand einer Bestandsaufnahme des AfA-L. von 1981 überprüft werden.

2. Ermittlung der Landinanspruchnahme für die Trassenvarianten mit Folge-  
maßnahmen, aufgeschlüsselt nach Nutzungsarten.

Eine Aufschlüsselung der Nebenanlagen ist für die geplante Trasse ("Behördentrasse") aus den Unterlagen des Planfeststellungsverfahrens ersichtlich.

3. Klärung der Frage, inwieweit Existenzgefährdungen entstehen können, und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen unter besonderer Berücksichtigung der folgenden Fragen:

- a) Kann der Gemüsebau auf trassenferne andere Bereiche verlegt werden?
- b) Gibt es Flächen oder Betriebe, die angekauft bzw. ausgesiedelt werden können zur Verringerung oder Vermeidung eines Landverlustes?

Da in diesem Gebiet, nach Aussagen des AfA-L. , in jedem Fall eine Flurbereinigung stattfindet, wird der Flächenentzug auf mehrere Landwirte verteilt. Durch Modellkalkulationen soll herausgefunden werden, wie hoch der Flächenentzug sein darf, um bestimmte Betriebstypen nicht in ihrer Existenz zu gefährden.

4. Untersuchung zu erwartender Immissionen

- a) Beschreibung und Bewertung
- b) Untersuchung der Auswirkungen auf den Gemüsebau und auf andere Anbauarten
- c) Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten zur Verminderung der Auswirkungen auf ein vertretbares Maß.

Bei den Auswirkungen der Immissionen ist nach Nutzungsarten zu differenzieren. Dabei spielen infolge der Direktvermarktung auch Rufschäden eine Rolle.

5. Vergleichende Beschreibung und Bewertung der von der BZ ausgehenden Immissionen.

An der BZ wird das Gemüse zur Zeit bis zum Randstreifen gepflanzt. Daher ist eine vergleichende Untersuchung notwendiger Bestandteil

einer Würdigung der neuen Trasse.

#### 4. Informationsbeschaffung und Standortcharakterisierung

Als Vorbereitung für die Erstellung einer Karte über die verschiedenen Anbaufrüchte in den Flurneuordnungsgebieten B. und W. fand am 5.7.1982 ein Treffen mit dem Gemüsebauberater, Herrn Me., statt. Er fuhr mit der Unterzeichnerin durch die Gemarkung B. und gab wichtige Hinweise zu den speziellen Anbaufrüchten und zu Problemen der Gemüsebauern.

Vom ASNA-M. wurden folgende Unterlagen bereitgestellt:

- Unterlagen zum 2. Planfeststellungsabschnitt (Höhenpläne, Lagepläne, Landschaftspläne etc.) der BAB A X Wi. - L.
- Karten zur "grünen Trasse" (M 1 : 5000)
- Karten zur "Bahnhofstrasse" (M 1 : 5000)
- Karten zur B Z (M 1 : 5000)
- Luftbildaufnahmen mit eingezeichneter "Behördentrasse" (M 1 : 5000)
- Karten mit der gekennzeichneten Flurbereinigugsgrenze B. (M 1 : 5000)
- Transparentpausen von R. Nord, R. Ost und einem Übersichtsplan (M 1 : 5000).

Das AFA-L. stellte

- Karten mit der Bestandsaufnahme 1981 und eingezeichneter Flurbereinigugsgrenze W. (M 1 : 5000)
- eine Besitzstandskarte der Flurbereinigung B. (Stand 1978)
- Ordner der Flurstücksliste B.

zur Verfügung.

In der Bestandsaufnahme des AFA's wurde bei den Flächen nur zwischen Ackerland und Grünland differenziert.

Bei der Gemeinde B. wurde das B. Jahrbuch 1970/71 erworben, das wertvolle Informationen über den Erwerbszweig Landwirtschaft in diesem Raum enthält.

### Betriebsstruktur

Die durchschnittliche Betriebsgröße im Raum B. liegt bei ca. 18 ha. Von den 80 Betrieben werden 3 nebenberuflich bewirtschaftet. Fremdarbeitskräfte sind nur noch auf wenigen Betrieben oder nur zu den Arbeitsspitzen vorhanden. Bei allen Betrieben ist der landwirtschaftliche Haupterwerbszweig der Gemüsebau. Er erfordert einen hohen Handarbeitsaufwand, der andere arbeitsintensive Wirtschaftszweige, wie z.B. Viehhaltung, stark zurückgedrängt hat. Als besondere Leistung der B. Familienbetriebe ist die Herstellung von Suppengemüse (Möhren, Porree, Sellerie und Petersilienwurzeln) im Hinblick auf die Direktvermarktung (Wochen- und Großmarkt) anzusehen. Hervorzuheben sind schließlich teilweise Schwierigkeiten bei der Hofnachfolge - nicht zuletzt aufgrund der langen Arbeitszeit in den Betrieben.

### Boden und Klima

Seit dem Mittelalter wird in B. Gemüse angebaut. Gründe für die jahrhundertelange Spezialisierung sind die gute Lage zu den Marktorten (H. Großmarkt, Wochenmärkte L., U., Ve., S., Wa., Ah. und andere) und die günstigen natürlichen Standortfaktoren. Der humose, tiefgründige Sand in durchweg gutem Kulturzustand und das warme, maritim beeinflusste Klima unterstützen dabei besonders den Anbau von Wurzelgemüsen. Das Wasserfassungsvermögen der Böden wird durch Beregnung verbessert. B. verfügt über einen eigenen Beregnungsverband (Flächen zwischen der I. und der BZ). Alle gemüsebaufähigen Felder, die außerhalb des Verbandsgebietes liegen, können aus Brunnen beregnet werden.

Der hohe Anteil der LN an Wurzelgemüsen bewirkte, daß hofnahe Flächen teilweise von Nematoden befallen sind. Um noch wurzelfähiges Ackerland pachten zu können, werden von den Landwirten auch größere Entfernungen (bis zu etwa 10 km) zu den Flurstücken in Kauf genommen. Der durchschnittliche Pachtanteil B. Betriebe beträgt ca. 50 %. Wegen der geringen Zupachtmöglichkeiten im B. Raum stieg der Pachtpreis, der an private Eigentümer gezahlt werden muß, stark an (bis zu 2 000 DM/ha/Jahr).

### Kulturfolge

Die Aufeinanderfolge von Gemüsearten im Laufe des Jahres auf der gleichen Fläche wird von den B. Landwirten vorrangig nach marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten gewählt. Betriebswirtschaftliche und pflanzenbauliche Aspekte finden dabei kaum Berücksichtigung. Eine regelmäßige Marktbeflieferung und die bestmögliche Ausnutzung von Spitzenpreisen sind entscheidend. Aus Fruchtfolgegründen wird der Getreidebau lediglich als "notwendiges Übel" angesehen. Auf schnellräumende Getreide- (Gerste) oder Gemüsearten und auch nach Zwischenfruchtanbau folgt meist Grünkohl. Um einen optimalen Bestand bei diesem Gemüse zu erzielen, ist ein frühzeitiges Pflanzen des Kohls notwendig. Deshalb liegen die Grünkohlfelder häufig vor dem Anbau brach.

Petersilienwurzeln, Porree, Sellerie und Möhren werden den ganzen Winter für den Verkauf von Suppengemüse (Verpackung in mit Folie zugeschweißten Schälchen) benötigt. Sellerie, Möhren und Petersilienwurzeln lagern die Landwirte in Erdmieten ein, Porree und auch Grünkohl bleiben während der Wintermonate auf den Feldern.

### Vermarktung

Bis auf einige wenige Ausnahmen verkaufen die B. Landwirte ihr Gemüse selbst. Nur 2 Betriebe (ca. 5 % des B. Gemüses) liefern ihre Ware an die Genossenschaft (Vei. ). Etwa 20-25 Betriebe (ca. 25-30 % des B. Gemüses) bieten ihre Anbaufrüchte auf den Wochenmärkten an und 50-55 Landwirte (ca. 60-65 % des B. Gemüses) fahren zum H. Großmarkt. Durch diese starke Direktvermarktung erzielen die Gemüsebauern die höchsten Preise, behalten ihre Selbständigkeit und können sich in ihrer Produktion unmittelbar an den aktuellen Marktpreisen orientieren. Bei dieser Form des Verkaufs wird die Qualität von den Kunden (meist Großhändler) besonders stark berücksichtigt. Die B. Landwirte bemühen sich daher, eine qualitativ hochwertige Ware zu erzeugen, nicht zuletzt auch, weil sie in dieser Hinsicht ihren traditionell guten Ruf erhalten wollen.

Durch ihre eigenen Marktbeobachtungen sind sie immer über aktuelle Preisschwankungen (z.B. niedrige Preise während der Schulferien in H. ) un-

terrichtet. So kann es vorkommen, daß eine Frucht im Preis gefallen ist und sich die Ernte nicht mehr lohnt. Diese Gemüseart bleibt dann auf dem Feld stehen und eine attraktivere Frucht wird geerntet.

Der Verkauf über die Vei. wird von den Gemüsebauern nicht als eine Alternative zur Direktvermarktung angesehen, da bei der genossenschaftlichen Vermarktung zu hohe Kosten (z.B. für Personal, Verwaltung etc.) entstehen. Außerdem wird bei der Vei. häufig erst 2 Wochen nach Anlieferung der Ware abgerechnet. Dann kann es geschehen, daß der Erzeuger erst mit dieser zeitlichen Verzögerung die Nachricht erhält, daß ein bestimmtes Gemüse nicht abgesetzt werden konnte. Die Information über Angebot und Nachfrage erfolgt bei dieser Vermarktungsform also mit 14tägiger Verzögerung.

Die Vermarktung über den Wochenmarkt nimmt z.Z. wieder zu. Eine Ursache für diese Tendenz kann in dem Entstehen zusätzlicher Wochenmärkte in Neubaugebieten (z.B. L. -K. ) gesehen werden. Für diese Vermarktungsform ist ein regelmäßiges und vielseitiges Angebot erforderlich. Deshalb werden oft nur kleine Landstücke mit verschiedenen Gemüsearten angebaut, die dann zum jeweiligen Markttermin reif sind. Eine Erweiterung der Warenpalette erfolgt häufig durch Zukauf bestimmter Früchte.

Durch den Gemüsebau auf kleinen Parzellen und die mehrfache Unterteilung einzelner Schläge leidet fast jeder Betrieb unter starker Anbau- und Flurzersplitterung.

##### 5. Kartierung der Nutzungsarten\*)

Zur Kartierung der Nutzungsarten (Nr. 1 des Auftrages) wurden die einzelnen Flurstücke zunächst mit Nummern versehen. Sodann wurden alle Flurstücke im Juli 1982 aufgesucht und wurde der jeweilige Anbau festgestellt. Die Ergebnisse dieser umfangreichen Erhebungen finden sich in den Übersichten 1 bis 6 im Anhang. Außerdem wurde eine die wesentlichsten Nutzungen repräsentierende Karte erstellt. Sie ist als Anlage diesem Gutachten beigefügt. Im einzelnen ist dazu folgendes zu erläutern:

---

\*) Für die Unterstützung bei der Kartierung des Flurbereinigungsgebietes B. sind wir Herrn Anbauberater Me. dankbar.

### 5.1 Vorgehensweise bei der Numerierung der Flurstücke

Zuerst wurden die Flächen an der B Z durchnummeriert. Es folgen die Flurstücke in den Gebieten B. und W. . Die Anbaufrüchte im Bereich der grünen und der Behördentrasse außerhalb der Flurbereinigungsgebiete wurden als letzte in die Karte und damit in die Numerierung aufgenommen.

Schläge rechts und links der B Z erhielten in dem Plan die Ziffern von 1 (Kreuzung H. Straße mit der B Z) bis 99 (in Neu-W. ). Dabei wurden nach Möglichkeit die Flurstücke auf der rechten Straßenseite in Richtung H. mit ungeraden Zahlen und die auf der linken Seite mit geraden Nummern versehen.

Im Flurneuordnungsgebiet B. (gelb umrandet) sind Ziffern von 101 bis 637 zu finden.

Die Nummern 101 bis 292 kennzeichnen die Flächen rechts und links des Weges "Im Ku. " inklusive der Schläge bis an die nördliche Flurbereinigungsgrenze.

Zahlen von 293 bis 359 bekamen Felder am "W. weg".

Flurstücke östlich des "W. weg" erhielten Ziffern von 360 bis 442.

Von 443 bis 488 wurden die Grundstücke an den Seitenwegen des "Ku. " durchnummeriert. Sie ordnen den Flächen zwischen "Ku. " und Abzugsgaben Zahlen zu.

Anschließend (von 489 bis 606) wurden die Schläge rechts und links des Weges "Am Bahnhof" beziffert.

Die Nummern 607 bis 637 bekamen Felder westlich von B. -Bruch.

Im Flurbereinigungsgebiet W. wurden die Zahlen 650 bis 705 vergeben. Die Ziffern 650 bis 692 kennzeichnen Landstücke, die sich im östlichen Teil der Region im Bereich des "B weg" befinden.

Nr. 693 bis 705 wurden auf Flächen im Staatsforst B. verteilt.

Felder im Gebiet der geplanten B. Y erhielten Zahlen von 706 bis 714.

Flurstücke, die im Bereich der Behördentrasse außerhalb der Neuordnungsgebiete liegen, wurden von 717 (an der Bahnstraße in B. ) bis 746 durchnummeriert.

Flächen, die von der sog. "grünen Trasse" tangiert werden, bekamen die Zahlen von 750 (K1. ) bis 793.

Häufig wurden bei der Kartierung den bebauten Grundstücken, Gärten und Waldflächen keine Ziffern zugeordnet.

## 5.2 Feststellung der Nutzungsarten

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, bieten die Flurstücke im B.

Raum wegen der Vielfalt der Anbaufrüchte und der häufigen Unterteilung der Flächen ein sehr buntes Bild. Man kann also nicht davon ausgehen, daß die Grenzen der Felder am Wechsel der Anbaufrüchte zu erkennen sind. Häufig stehen auf einer Ackerfläche 5 oder 6 verschiedene Nutzungsarten. Deshalb wurden die Flurstücke an einer Seite abgeschritten. Wenn man davon ausgeht, daß die Anbaureihen gerade bis zum Ende des Feldes verlaufen, kann man ausrechnen, wieviel ungefähr der Anteil einer Frucht am gesamten Acker beträgt. Diese Prozentsätze sowie die Hauptanbaufrucht sind für jedes Flurstück im Anhang ausgewiesen.

Für die farbige Karte wurden die Nutzungsarten zu Oberbegriffen zusammengefaßt, da es nicht möglich war, jede Anbauart einzeln aufzuzeichnen. Außerdem wäre die Karte zu unübersichtlich geworden. In der Karte werden also nur die Hauptanbaufrüchte der jeweiligen Flurstücke ausgewiesen. Die notwendigen Erläuterungen sind der Karte zu entnehmen.

## 5.3 Interpretation der Karte

Um besondere Merkmale der Gebiete B. und W. herauszustellen, ist die Karte der Anbaufrüchte in verschiedene Zonen eingeteilt:

### 1. an der B. Z

- a) zwischen L. und dem L.- graben
- b) Flächen von Nr. 10 bis Nr. 74
- c) Flächen von Nr. 51 bis Nr. 90
- d) Flächen von Nr. 65 bis Nr. 99

2. Flurneuordnungsgebiet B.
  - a) östlich der We. -Felder
  - b) westlich von B. -Bruch
  - c) Mittelteil des Flurneuordnungsgebietes
3. Flurneuordnungsgebiet W.
  - a) im Bereich des B. weges
  - b) Staatsforst B.
4. Flächen der grünen Trasse außerhalb der Flurneuordnungsgebiete
  - a) östlicher Teil der Trassenführung
  - b) zwischen L. graben und Staatsforst L.
  - c) von Nr. 791 bis 793
  - d) von Nr. 768 bis 790
5. Flächen der Behördentrasse außerhalb der Flurneuordnungsgebiete

Nr. 717 bis 736

zu 1. (s.o. an der BZ)

Auf den Flurstücken, die zwischen L. und dem L. graben an der BZ liegen, wird überwiegend Getreide angebaut. Im Bereich der Flächen Nr. 10 bis 74 herrscht intensiver Gemüsebau vor. Im Gebiet von Nr. 51 bis Nr. 90 sind auf der Karte größere Waldstücke zu erkennen, die sich bis zur Ortschaft Neu-W. erstrecken. Im oberen Teil der BZ (Nr. 65 bis 99) ist Getreideanbau charakteristisch.

Der Karte ist also zu entnehmen, daß an der BZ nur Flächen in der Nähe der Ortschaft B. mit Gemüse bestellt werden. Dabei weist dieser intensive Anbau mehr in Richtung W. als in Richtung L. Ausdehnungstendenzen auf.

zu 2. (s.o. Flurneuordnungsgebiet B. )

Die Schläge östlich der schmalen We. -Felder (Nr. 312-442) werden besonders intensiv mit Gemüse angebaut. Hier finden sich nur selten brachliegende Flächen und nur Nr. 422 ist in der Karte als Weide gekennzeichnet.

Besonders fällt die Vielseitigkeit der Gemüsearten auf den Flurstücken 360 bis 375 auf . Auf diesen Feldern wird mit Sicherheit Gemüse für den Wochenmarkt angebaut. Einen Gegensatz zu dieser Region stellt der westliche Teil des Neuordnungsgebietes dar. Er erstreckt sich von B.

-Bruch bis an die Grenze zum Flurbereinigungsgebiet W. . Charakteristisch ist für diese Zone der hohe Anteil an Grünland. Aber auch hier wird nach Möglichkeit Getreide und Gemüse angebaut. Bei der Erfassung der Nutzungsarten war festzustellen, daß auf frisch umgebrochenem Grünland Getreide erzeugt wurde (vgl. Nr. 606 und Bestandsaufnahme des AfA). Getreide gilt als Vorfrucht für Gemüse im B. Raum. Auf den schwierigen Böden des Bruchs gedeiht jedoch nur Grobgemüse (Porree, Sellerie, Grünkohl, Spät-Kohlrabi, späte Möhren etc.). Aber auch in dieser Region ist eine Ausdehnung des Gemüseanbaus zu erwarten. In der mittleren Zone des Flurbereinigungsgebiets herrscht Gemüse als Nutzungsart vor. Rechts und links des Weges "Im T. " wird diese Frucht intensiver angebaut als an den Flächen des Abzugsgrabens. Da dieser Graben jedoch vor kurzer Zeit neu ausgehoben wurde, ist mit einer Verbesserung der Wasserverhältnisse und einer dadurch bedingten Ausdehnung des Gemüsebaus zu rechnen.

#### zu 3. (s.o. Flurneuordnungsgebiet W. )

Typisch für die Flurstücke im Bereich W. sind die vielen Grünlandflächen. Nur in der Nähe des B. weges wird etwas Acker- und Gemüsebau betrieben. Im westlichen Teil des Flurbereinigungsgebietes W. erstreckt sich der Staatsforst B. mit Laub- und Nadelhölzern. Aus der Karte wird ersichtlich, daß auch einige Gemüsefelder in der Gemarkung W. vorhanden sind. Mehrere B. Bauern haben bereits Grundbesitz im Raum W. erworben.

#### zu 4. (s.o. Flächen der grünen Trasse außerhalb der Flurneuordnungsgebiete)

Im östlichen Teil der sog. grünen Trasse (außerhalb der Flurneuordnungsgebiete) bauen die Landwirte in erster Linie Getreide an (s. Teilfeld, Kl, , im Sa. ). Zwischen dem L. graben und dem L, Staatsforst sowie im westlichen Teil der sog. grünen Trasse (Nr. 791-793) wurde Gemüse als Nutzart in die Karte eingezeichnet. Auf

den übrigen Flurstücken, die von der sog. grünen Trasse außerhalb der Neuordnungsgebiete angeschnitten werden, ist der Getreideanbau vorrangig. In der zu Punkt 4 gehörenden Region findet man also nur vereinzelt Gemüsefelder.

zu 5. (s.o. Flächen der Behördentrasse außerhalb der Flurneuordnungsgebiete)

Im Bereich der sog. Behördentrasse ist eine deutliche Spezialisierung zum Gemüsebau zu erkennen. Nur auf einigen Flächen am L.-graben bauen die Landwirte Getreide an.

Die Nutzartenkarte und die einzelnen Angaben im Anhang verdeutlichen, daß der Gemüsebau im Raum B. eindeutig vorherrscht. Je näher die Flächen zur Ortschaft B. liegen, desto intensiver werden sie bewirtschaftet. Eine Ausdehnung des Gemüsebaus erfolgt in westlicher Richtung (s. B.-Bruch, s. B Z und W. im Bereich des B.-Weges). Auch in Zukunft werden einige Gemüsebaubetriebe gezwungen sein, in der weiteren Umgebung von B. wurzelfähiges Land zu pachten. Denn durch den intensiven Anbau und geringen Fruchtwechsel auf hofnahen Flächen sind die Felder teilweise von Nematoden befallen. Gegen diese tierischen Schad-erreger mußten bereits teure Entseuchungsmittel eingesetzt werden.

Zwischen der Bestandsaufnahme des AfA's L. und den hiermit vorgelegten Aufzeichnungen besteht weitgehende Übereinstimmung. Nur wenige Flurstücke, die vom AfA als Grünland ausgewiesen wurden (z.B. 606, 512, 558, 534), waren bei dieser Bestandsaufnahme Ackerland und einige im Juli 1982 als Grünland identifizierte Flächen (z.B. 559, 557, 602 b) sind in der Karte des AfA's als Acker eingeordnet. Bei einer stichprobenartigen Überprüfung der vom AfA angefertigten Karten hinsichtlich der Beschaffenheit von Wegen, Gräben und Brücken konnten keine Fehler entdeckt werden. Die detaillierte Bestimmung von Bäumen und Sträuchern wurde vom AfA ebenfalls zutreffend durchgeführt. Diese Angaben stimmten mit den eigenen Beobachtungen überein.

6. Voraussichtlicher Flächenbedarf für die 3 Trassenvarianten incl. Nebenanlagen, aufgeschlüsselt nach Nutzungsarten

---

6.1 Spezifizierung der Fragestellung zu Punkt 2 des Gutachtens

Der Flächenbedarf für die 3 Varianten wurde zwischen Bau-km 23 + 500 und 30 + 500 bzw. zwischen Nr. 272 und Nr. 3 der Nutzartenkarte ermittelt. Als Nebenanlagen zu den Trassen gelten in diesem Gutachten nur die geplante B Y , Ober- und Unterführungen, Regenrückhaltebecken (RHB) und Ersatzwege.

Die Bahnhofstrasse spaltet sich im nördlichen Bereich der Straßenführung in 2 Alternativen auf. Die eine Variante, sie führt durch das Bruchgebiet (B. -Bruch), wird als Bahnhofstrasse A bezeichnet, die andere Möglichkeit, in der Nähe des T. weges, erhält den Namen Bahnhofstrasse B. Für beide Varianten wurde der voraussichtliche Flächenbedarf ermittelt.

Auf beiden Seiten der zukünftigen Trasse wird i.d.R. ein Geländestreifen von bis zu 12 m für die Bauarbeiten vorübergehend in Anspruch genommen. Dieser Streifen wird anschließend rekultiviert, so daß nach Aussagen des Instituts für Bodenkunde in Göttingen eine völlige Wiederherstellung der Gemüseflächen gegeben ist. Allerdings ist für den vorübergehenden Landentzug ein Erwerbsverlust zu entschädigen. Deshalb werden diese Flächen im folgenden ebenfalls berechnet (als Maximalwert) und für die verschiedenen Trassenvarianten ausgewiesen.

6.2 Datenmaterial und mögliche Ergebnisse

Für die geplante Behörden-trasse standen die Unterlagen des Planfeststellungsverfahrens zur Verfügung. Daraus wurden Lage-, Höhen- und Grunderwerbspläne sowie das Grunderwerbsverzeichnis und der Ausbauquerschnitt der Fahrbahnbefestigung verwendet. Außerdem lag auch das Grunderwerbsverzeichnis zur K-XY (Änderung gemäß Planfeststellungsbeschluß vom

21. März 1983) und ein Lageplan dieser Überführung vor.

Die Berechnung der Flächeninanspruchnahme für die Bahnhofstrasse erfolgte anhand der Deutschen Grundkarte (M 1 : 5000), in die die Straßenführung eingetragen war. Da diese Trasse etwa höhengleich zum Gelände verläuft, würde ein Wert für die durchschnittliche Breite der BAB-Trasse als ausreichend angesehen. Mögliche Überführungen von Straßen und Wegen wurden bei der Ermittlung der Flächeninanspruchnahme besonders berücksichtigt. Dasselbe Datenmaterial stand auch für die sog. "grüne Trasse" zur Verfügung. Da im Verlauf dieser Trasse sich Rampenstrecken mit Strecken parallelen Verlaufes zwischen BAB und Gelände abwechseln, lagen auch die entsprechenden Werte für die Trassenbreite vor.

Bei dem vorliegenden Datenmaterial konnte für die Behördenstrasse sowohl der Flächenbedarf insgesamt als auch dessen Verteilung auf die Nutzungsarten festgestellt werden. Die Errechnung des Flächenbedarfs findet sich auf den folgenden Seiten. Grunddaten dazu enthält die Übersicht 7 im Anhang. Der nach Nutzungsarten aufgeschlüsselte Flächenbedarf ist in der Übersicht 8 im Anhang ausgewiesen.

Für die anderen Trassenvarianten konnte zunächst nur der Landbedarf insgesamt ermittelt werden. Die Zuordnung zu den einzelnen Flurstücken und damit die Aufschlüsselung nach Nutzungsarten wird später vom ASNA vorgenommen. Mit den Übersichten 9 und 10 im Anhang, die die Nutzungsarten der betroffenen Flurstücke enthalten, wurden dazu Unterlagen vorbereitet.

### 6.3 Berechnungsmethoden und Ermittlung des Flächenbedarfs der Trassen und Nebenanlagen

Bei jeder Trassenvariante wurde zur Feststellung des Flächenbedarfs die durchschnittliche Breite ermittelt und mit der abgemessenen Länge der Straßenführung multipliziert. Für die Behördenstrasse standen 2 Mittelwerte der Straßenbreite zur Auswahl. Einmal wurde die Breite aus Lage-, Höhenplänen und dem Ausbauquerschnitt errechnet. Zum anderen war es

möglich, die Straßenbreite anhand der Grunderwerbspläne abzumessen. Die Stichprobenwerte wurden jeweils im Abstand von 500 m erstellt

1. Für den Vergleich des Flächenbedarfs der Behördenvariante mit dem der Bahnhofs- und grünen Trasse wurde der aus den Grunderwerbskarten ermittelte Durchschnittswert verwendet. Den Flächenanspruch für Überführungen (Nebenanlagen) bei der grünen und der Bahnhofstrasse rechnete die Unterzeichnerin durch Multiplikation der Rampenlänge mit der mittleren Breite des Weges aus. Die Kalkulation des Flächenbedarfs für die B Y erfolgte zum größten Teil aus dem Grunderwerbsverzeichnis. Lediglich die Verlängerung der B Y von der geplanten A X bis zu den Anschlußstellen der Alternativtrassen wurde abgemessen und mit der Breite der B Y multipliziert.

Wieviel Fläche die Nebenanlagen der Behördenvariante benötigen, kann auf 2 Arten errechnet werden:

1. Methode: Alle zu entziehenden Flächen werden aus dem Grunderwerbsverzeichnis aufsummiert, und der zuvor ermittelte Wert für die eigentliche Trasse wird subtrahiert.
2. Methode: Hier sind die jeweiligen Flächen, die von einer Nebenanlage tangiert werden, aus dem Grunderwerbsverzeichnis zu addieren und ist anschließend der zu diesen Nebenanlagen gehörende Trassenabschnitt davon abzuziehen. Auf diese Weise entsteht der "Netto"-Flächenbedarf einer jeden Nebenanlage. Die Summe der sog. "Netto"-Flächen ergibt den gesamten Landanspruch für Nebenanlagen.

### 6.3.1 Landanspruchnahme für die Behördentrasse mit Nebenanlagen

Gesamter Flächenbedarf summiert aus dem Grunderwerbsverzeichnis:

600 553 m<sup>2</sup>  
=====

#### a) Flächenbedarf für die Trasse:

gemessene Länge: ca. 6 800 m

- errechnete Durchschnittsbreite aus Lage-, Höhenplänen und dem  
Ausbauquerschnitt: 38,23 m (s. Anhang Übersicht 7, S. 40)

Flächenbedarf: 6 800 m x 38,23 m = 259 964 m<sup>2</sup>  
=====

- gemessene Durchschnittsbreite aus den Grunderwerbsplänen: 50,13 m  
(Dieser Wert wird auch in der Interpretation in Punkt 6.4 verwendet!)  
Flächenbedarf: 6 800 m x 50,13 m = 340 884 m<sup>2</sup>  
=====

b) Flächenbedarf für Nebenanlagen:

1. Methode: . 600 553 m<sup>2</sup> - 259 964 m<sup>2</sup> = 340 589 m<sup>2</sup>  
=====  
. 600 553 m<sup>2</sup> - 340 884 m<sup>2</sup> = 259 669 m<sup>2</sup>  
=====

2. Methode: . B Y

Summe der Flächen des Grunderwerbsverzeichnisses  
von Nr. 598 bis 690:

221 886 m<sup>2</sup>

Fläche für die Trasse in diesem Bereich:

mittlere Breite 45 m

gemessene Länge: 735 m

Fläche: 45 m x 735 m = 33 075 m<sup>2</sup>

Flächenbedarf für die B 404:

221 886 m<sup>2</sup> - 33 075 m<sup>2</sup> = 188 811 m<sup>2</sup>  
=====

. Überführung eines Hauptwirtschaftsweges bei  
Bau-km 25 + 400:

Summe der Flächen des Grunderwerbsverzeichnisses  
von Nr. 708 bis 720:

38 900 m<sup>2</sup>

Fläche für die Trasse in diesem Bereich:

mittlere Breite: 40 m

gemessene Länge: 435 m

Fläche: 40 m x 435 m = 17 400 m<sup>2</sup>

Flächenbedarf für die Überführung:

38 900 m<sup>2</sup> - 17 400 m<sup>2</sup> = 21 500 m<sup>2</sup>  
=====

. Überführung eines Hauptwirtschaftsweges bei  
Bau-km 27 + 040 (incl. RHB XZ):

Summe der Flächen des Grunderwerbsverzeichnisses  
von Nr. 760 bis 802:

38 637 m<sup>2</sup>

Fläche für die Trasse in diesem Bereich:

mittlere Breite: 40 m  
gemessene Länge: 445 m  
Fläche: 40 m x 445 m = 17 800 m<sup>2</sup>  
Flächenbedarf für die Überführung:  
38 637 m<sup>2</sup> - 17 800 m<sup>2</sup> = 20 837 m<sup>2</sup>

Überführung der K XY bei Bau-km 28 + 008.5:

Summe der Flächen des Grunderwerbsverzeichnisses  
gem. Änderung des Planfeststellungsbeschlusses  
vom 21.3.1983 Anlage 10 Blatt 1:

20 640 m<sup>2</sup>

Fläche für die Trasse in diesem Bereich:

mittlere Breite: 65 m  
gemessene Länge unter der Überführung: 35 m  
Fläche: 65 m x 35 m = 2 275 m<sup>2</sup>  
(s. Plan für die Überführung)

Flächenbedarf für die Überführung:  
20 640 m<sup>2</sup> - 2 275 m<sup>2</sup> = 18 365 m<sup>2</sup>

Überführung eines Hauptwirtschaftsweges bei  
Bau-km 29 + 424 (incl. RHB ZZ u. XX)

Summe der Flächen des Grunderwerbsverzeichnisses  
von Nr. 871 bis 874:

24 990 m<sup>2</sup>

Fläche für die Trasse in diesem Bereich:

mittlere Breite: 50 m  
gemessene Länge: 340 m  
Fläche: 50 m x 340 m = 17 000 m<sup>2</sup>

Flächenbedarf für die Überführung:  
24 990 m<sup>2</sup> - 17 000 m<sup>2</sup> = 7 990 m<sup>2</sup>

Überführung der L Y Y bei Bau-km 30 + 081:

Summe der Fläche des Grunderwerbsverzeichnisses  
von Nr. 875 bis 879:

62 820 m<sup>2</sup>

Fläche für die Trasse in diesem Bereich:

mittlere Breite: 45 m  
gemessene Länge: 610 m  
Fläche: 45 m x 610 m = 27 450 m<sup>2</sup>

Flächenbedarf für die Überführung:  
62 820 m<sup>2</sup> - 27 450 m<sup>2</sup> = 35 370 m<sup>2</sup>

Der insgesamt benötigte Flächenbedarf für Nebenanlagen beträgt  
nach der 2. Methode: 292 873 m<sup>2</sup>  
=====

- c) Maximaler vorübergehender Flächenbedarf für den Arbeitsbereich  
rechts und links der Bauanlagen:  
24 m x 6 800 m = 163 200 m<sup>2</sup>  
=====

6.3.2 Flächeninanspruchnahme für die Bahnhofstrasse mit Nebenanlagen

- a) Flächenbedarf für die Bahnhofstrasse A:

gemessene Länge: 6 715 m  
durchschnittliche Breite nach  
Angaben des ASNA: 46 m  
Flächenbedarf für die Variante A:  
46 m x 6 715 m = 308 890 m<sup>2</sup>  
=====

- Flächenbedarf für die Bahnhofstrasse B:

gemessene Länge: 6 880 m  
durchschnittliche Breite nach  
Angaben des ASNA: 46 m  
Flächenbedarf für die Variante B:  
46 m x 6 880 m = 316 480 m<sup>2</sup>  
=====

- b) Flächenanspruch für Nebenanlagen zu Bahnhofstrasse A:

. B 404

Flächenbedarf der B Y für die Behördentrasse: 188 811 m<sup>2</sup>  
(s. S. 16)

Verlängerung bis zur Trasse A:

mittlere Breite der B Y : ca. 35 m

gemessene Länge (zusätzlich): ca. 600 m

Fläche für die Verlängerung: 35 m x 600 m = 21 000 m<sup>2</sup>

gesamter Flächenanspruch für die B Y :

188 811 m<sup>2</sup> + 21 000 m<sup>2</sup> = 209 811 m<sup>2</sup>  
=====

- . Überführung eines Hauptwirtschaftsweges:  
durchschnittliche Breite: ca. 20 m  
Rampenlänge: ca. 285 m  
Flächenbedarf: ca. 5.700 m<sup>2</sup>

---
- . Überführung der K XY:  
Es wird der errechnete Wert aus Gliederungs-  
punkt 6.3.1 (S. 17) übernommen:  
Flächenbedarf: 18 365 m<sup>2</sup>

---
- . Überführung eines Hauptwirtschaftsweges bei Bau-km  
29 + 424: Auch hier wird der Wert aus Punkt 6.3.1  
(S. 17) übernommen, da Bahnhofstrasse und Behörden-  
variante ab Bau-km 28 + 500 gleich verlaufen:  
Flächenbedarf: 7 990 m<sup>2</sup>

---
- . Überführung der L YY : Es gilt derselbe Fall wie  
bei der vorhergegangenen Nebenanlage (S. 17):  
Flächenbedarf: 35 370 m<sup>2</sup>

---

Der gesamte Flächenanspruch für die Nebenanlagen der  
Bahnhofstrasse A beträgt: ca. 277 236 m<sup>2</sup>  
=====

Flächenbedarf für die Nebenanlagen zu Bahnhofstrasse B:

- . B Y  
Flächenanspruch für die Behördentrasse: 188 811 m<sup>2</sup>  
(s. S. 16)  
Verlängerung bis zur Bahnhofstrasse B:  
mittlere Breite der B Y: ca. 35 m  
gemessene zusätzliche Länge: ca. 100 m  
Fläche für die Verlängerung: 35 m x 100 m = 3 500 m<sup>2</sup>  
gesamter Flächenanspruch für die B Y :  
188 811 m<sup>2</sup> + 3 500 m<sup>2</sup> = 192 311 m<sup>2</sup>

---

- . Überführung eines Hauptwirtschaftsweges:  
durchschnittliche Breite: ca. 20 m  
Rampenlänge: ca. 400 m  
Flächenbedarf: ca. 8 000 m<sup>2</sup>
- . Überführung der K XY:  
Flächenbedarf: (s.S. 17 u. 19) ca. 18 365 m<sup>2</sup>
- . Überführung eines Hauptwirtschaftsweges bei Bau-  
km 29 + 424 (s. S. 17 u. 19):  
Flächenbedarf: 7 990 m<sup>2</sup>
- . Überführung der L YY (s. S. 17 u. 19):  
Flächenbedarf: 35 370 m<sup>2</sup>

Für die Nebenanlagen der Bahnhofstrasse B ist insgesamt  
ein Flächenbedarf von ca. 262 036 m<sup>2</sup>  
zu erwarten. =====

- c) - Die maximale Flächeninanspruchnahme für den Arbeitsbereich  
neben den Bauanlagen beträgt bei der Bahnhofstrasse A:  
24 m x 6 715 m = 161 160 m<sup>2</sup>  
=====
- Der Landbedarf für den Arbeitsbereich an der Bahnho-  
trasse B würde sich auf höchstens 24 m x 6 880 m = 165 120 m<sup>2</sup>  
=====
- erstrecken.

### 6.3.3 Flächeninanspruchnahme für die grüne Trasse mit Nebenanlagen

- a) Flächenbedarf für die grüne Trasse:  
gemessene Länge: 7 580 m  
durchschnittliche Breite  
errechnet aus den Angaben des ASNA: 64,25 m  
(s. Anhang S. 62)  
Flächenanspruch: 64,25 m x 7 580 m = 487 015 m<sup>2</sup>  
=====
- b) Landinanspruchnahme für die Nebenanlagen der  
grünen Variante:  
. B Y  
Flächenbedarf der B Y für die Behördentrasse: 188 811 m<sup>2</sup>  
(s. S. 16)

Verlängerung bis zur grünen Trasse:	
mittlere Breite:	ca. 35 m
gemessene Länge:	ca. 50 m
Fläche für die Verlängerung:	50 x 35 m = 1 750 m <sup>2</sup>
gesamter Flächenanspruch für die B Y :	<u>190 561 m<sup>2</sup></u>
. Überführung eines Wirtschaftsweges zwischen Nr. 210 und Nr. 206 der Nutzartenkarte:	
durchschnittliche Breite:	ca. 20 m
Rampenlänge:	ca. 400 m
Flächenbedarf:	<u>8 000 m<sup>2</sup></u>
. Überführung eines Wirtschaftsweges zwischen Nr. 779 und Nr. 776 der Nutzartenkarte:	
durchschnittliche Breite:	ca. 20 m
Rampenlänge:	ca. 550 m
Flächenbedarf:	<u>11 000 m<sup>2</sup></u>
. Überführung der B, Straße:	
durchschnittliche Breite:	ca. 30 m
Rampenlänge:	ca. 120 m
Flächenbedarf:	<u>3 600 m<sup>2</sup></u>
. Überführung eines Wirtschaftsweges zwischen Nr. 75f und Nr. 750 der Nutzartenkarte:	
durchschnittliche Breite:	ca. 20 m
Rampenlänge:	ca. 425 m
Flächenbedarf:	<u>8 500 m<sup>2</sup></u>
. Überführung der Be, straße bei Nr. 743 der Nutzartenkarte:	
durchschnittliche Breite:	ca. 35 m
Rampenlänge:	ca. 575 m
Flächenbedarf:	<u>20 125 m<sup>2</sup></u>
. Überführung der L YY (s. S. 17 u. 19)	
Flächenbedarf:	<u>35 370 m<sup>2</sup></u>
Die Landinanspruchnahme für die Nebenanlagen der grünen Trasse beträgt insgesamt:	
	<u>277 156 m<sup>2</sup></u> =====

c) Flächenbedarf für den Arbeitsbereich neben den Bauanlagen zur  
grünen Variante: 24 m x 7 580 m = 181 920 m<sup>2</sup>  
=====

#### 6.4 Interpretation der Ergebnisse der Flächenberechnungen

Bei den Berechnungen in Kapitel 6.3.1 bis 6.3.3 wurde festgestellt, daß sich die 3 Autobahnvarianten in ihren Ausmaßen unterscheiden:

Die Längenmaße der Behördentrasse (6 800 m) und der beiden Alternativen der Bahnhofstrasse (A: 6 715 m, B: 6 880 m) unterscheiden sich nicht wesentlich. Dagegen weicht der Wert für die grüne Straßenführung (7 580 m) erheblich davon ab. Die grüne Variante benötigt in der Länge ca. 700 m mehr.

Auch in der durchschnittlichen Breite besteht ein Unterschied zwischen den 3 Untersuchungsobjekten. Der größte Mittelwert der Straßenbreite wurde für die grüne Alternative (64,25 m) errechnet. Dann folgt die Behördentrasse mit 50,13 m. Die geringste Durchschnittsbreite hat die Bahnhofstrassenvariante. Um ein einheitliches Datenmaterial zu verwenden, wurde für die Behördentrasse die gemessene Durchschnittsbreite aus den Grunderwerbsplänen zum Vergleich mit den anderen Trassen herangezogen. Auch für die Berechnung des Flächenbedarfs wurden die Daten des Grunderwerbsverzeichnisses verwendet. Auf dieser Grundlage verdeutlicht die Tabelle 1 den Flächenbedarf der 4 Trassenvarianten.

Tabelle 1: Gesamtflächenbedarf für die Trassenvarianten

	Flächenbedarf ohne Arbeitsbereich in ha	Flächenbedarf mit Arbeitsbereich in ha
Behördentrasse	60,0553	76,3753
Bahnhofstrasse A	58,6126	73,5751
Bahnhofstrasse B	57,8516	73,2101
grüne Trasse	76,4170	94,6090

TABELLE 2:

ANZAHL DER VON DEN TRASSEN TANGIERTEN FLURSTÜCKE, AUFGEGLIEDERT  
NACH HAUPTNUTZUNGSARTEN

Anzahl der benötigten Flächen mit der Hauptnutzungsart	Behörden-trasse	Bahnhofs-trasse A	Bahnhofs-trasse B	grüne Trasse
Gemüse	93	32	35,5	28,5
davon				
Wurzelgemüse	44	14	18	16
Kohlgemüse	12	3,5	3,5	7,5
Hülsenfrüchte	17	7	6	3
Zwiebelgemüse	14,5	5	5	2
sonstiges Gemüse	5,5	2,5	3	-
Getreide	73	29,5	37,5	37,5
Hackfrüchte	16	8,5	9,5	5,5
Grünland (und Zwischenfrucht)	57	24	19,0	18,5
Wald und Ödland	3	3,5	3,5	8
}	242	97,5	105	98

Die umrahmten Ziffern sollen die geringste Flächenanzahl bei der jeweiligen Hauptnutzungsart kennzeichnen.



so scheint in bezug auf den Wert der angeschnittenen Felder die Bahnstreckenvariante A den geringsten Schaden zu verursachen.

Bei einer Berücksichtigung der Straßenführung als Beurteilungskriterium gewinnt aber auch die grüne Trasse wieder an Bedeutung. Sie berührt zwar Gemüsefelder im Bereich der "langen Koppeln" - von Nutzartennummer 274 bis ca. 176 hat sie den gleichen Verlauf wie die Bahnstreckenvariante B -, beansprucht jedoch auf der anderen Seite des Bahndamms in erster Linie Wald-, Grünland- und Getreideflächen. Diese Flurstücke sind landwirtschaftlich nicht so wertvoll wie das Gemüseland. Bezieht man aber den quantitativen Aspekt (20 ha höherer Flächenanspruch) wieder mit ein, so muß man auch in diesem Fall die grüne Trasse als schlechter beurteilen.

Zusammenfassend ist also die Bahnstreckenvariante A aus der Sicht der quantitativen und qualitativen Landinanspruchnahme als die günstigste einzustufen.

7. Klärung der Frage, inwieweit Existenzgefährdungen entstehen können, und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen

---

In der landwirtschaftlichen Betriebslehre gibt es mehrere Kennziffern zur Beurteilung des Erfolges von Betrieben. Ob ein Hof in seiner Existenz gefährdet ist, hängt vor allem vom Gewinn und von der Eigenkapitalveränderung ab. Letztere ist eine entscheidende Residualgröße. Sie errechnet sich aus folgenden Daten des Betriebes:

- Gewinn
- persönliche Steuern und Lasten
- Privatentnahmen im engeren Sinne (einschließlich Altenteil)
- = Eigenkapitalveränderung des Unternehmens

Eine positive Eigenkapitalveränderung ist aus mehreren Gründen wichtig: Sie dient der (zumindest teilweisen) Abdeckung steigender Wiederbeschaffungskosten, vor allem beim Anlagevermögen. Sie ist ferner Voraussetzung für eine solide Finanzierung existenzsichernder Rationalisierungs- und vor allem Wachstumsinvestitionen. Heute werden 10 000 bis 15 000 DM als

untere Zielgrenze der jährlichen Eigenkapitalbildung angesehen<sup>1)</sup>.

Um festzustellen, wie hoch die Eigenkapitalveränderung der einzelnen Betriebe im Raum Bardowick ist, führte die Verfasserin eine Umfrage durch. Insbesondere sollte untersucht werden, welchen Rückgang dieser Wert beim Verlust verschieden großer Flächen aufzeigt. Da sich die meisten B,

Betriebe steuerlich schätzen lassen, war der Betrag für die Eigenkapitalbildung allerdings nicht aus der Buchführung zu entnehmen. Deshalb wurde ein Fragebogen entwickelt, der diejenigen Positionen enthält, die für die Berechnung der Eigenkapitalbildung benötigt werden. Dabei ging die Verfasserin davon aus, daß den Landwirten die Beträge für eine Einnahmen-Ausgaben-Überschußrechnung in etwa bekannt sind.

Außerdem wurden die Betriebsleiter über ihre Familien- und Arbeitskräftestruktur und die Vermarktungsform befragt. Ein weiterer Teil der Umfrage befaßte sich mit der Aufgliederung der Betriebsfläche. Es wurde nach den Anteilen von Getreide-, Gemüse-, Grünland und sonstigen Nutzungsarten gefragt. Ebenfalls sollten die Größen des gepachteten und verpachteten Landes sowie der Eigentumsfläche angegeben werden. Weiterhin enthält der Bogen Fragen zur Anzahl der Teilstücke und zum Anteil der gemüsebaufähigen Fläche. Besonders interessierte auch das Anbauverhältnis der einzelnen Gemüsearten zueinander sowie Ertrag, Erntezeitpunkt, Verkaufszeitpunkt und erzielter Preis der Marktfrüchte.

Um einen repräsentativen Querschnitt der B, Betriebe für die Umfrage zu erhalten, wurde aus der Liste der Einwendungen zur Behördentrasse beim Landvolkverband jeder zweite betroffene Landwirt ausgewählt. Durch einen Rundbrief wurden diese Gemüsebauern über die Befragung unterrichtet. In einer Versammlung legte ihnen der Landvolkverband die Motive für diese Aktion dar und bat die Betriebsleiter um Unterstützung bei der Klärung der Frage der Existenzgefährdung. Durch die gute Vorbereitung des Land-

---

1) KIMME, O.: Notwendige Eigenkapitalbildung landwirtschaftlicher Betriebe bei verschiedenen Anpassungsbedingungen und Wachstumsmöglichkeiten. Göttingen, Sept. 1978.

PASCHER, P.: Wie kann existenzbedrohten landwirtschaftlichen Betrieben wirksam geholfen werden? in: Deutsche Bauernkorrespondenz Nr. 3, 1983, S. 84.

volkes wurde die Umfrage erheblich erleichtert. In vielen Fällen konnten mit dem Einverständnis der Landwirte die Flächenangaben aus den steuerlichen Unterlagen übernommen werden. Während der Umfrage ergaben sich große Schwierigkeiten für die Bauern, die Höhe der Einnahmen aus dem Gemüsebau festzulegen. In den meisten Fällen wurden keine korrekten Werte angegeben. Auch die Fragen zum Ertrag, Erntezeitpunkt, Verkaufszeitpunkt und erzielten Preis konnten nicht mit genauen Daten beantwortet werden. Eine Erklärung für dieses Problem ist vor allem in der Vermarktungsform des B. Gemüses zu suchen.

Der jährliche Ertrag der einzelnen Nutzungsarten kann besonders bei Wochenmarktbetrieben schwer bestimmt werden. Die Landwirte bauen nur so viel von einer Gemüseart an, wie sie zum jeweiligen Markttermin benötigen. Zu diesem Tag müssen dann zum Beispiel 2 Reihen Erbsen, 3 Reihen Bohnen, 1 Reihe Frühweißkohl, 1 Reihe Sellerie und 2 Reihen Kohlrabi reif sein. Der Anbau dieser Früchte muß aber schon einige Zeit vorher geplant und durchgeführt werden. Der Landwirt versucht also, die Nachfrage zu einem bestimmten Termin vorzuschätzen. Tritt die erwartete Nachfrage nicht ein, dann kann er nicht seine gesamte Erntemenge verkaufen oder er muß seine Ware so billig anbieten, daß sich die Erntekosten nicht lohnen. Die verkaufte Menge ist dann nicht mit dem erzielten Ertrag identisch. Viele Landwirte wußten, welche Fläche sie mit einer bestimmten Frucht anbauen, aber nicht, wieviel sie von diesem Stück Land abernten, zumal die Erträge auch von Witterungseinflüssen abhängen.

Die Preise auf dem Wochen- wie auch auf dem Großmarkt unterliegen starken Schwankungen, da sich die Angebots- und Nachfragemengen laufend verändern. Z.B. drücken konkurrierende Billigangebote einer bestimmten Frucht aus anderen Ländern die Preise auf den Großmärkten. Sinkt der Preis unter einen bestimmten Betrag, so rentiert sich die Ernte für die B. Gemüsebauern möglicherweise gar nicht mehr.

Aus den Angaben der Landwirte konnte keine Gewichtung der jeweils verkauften Menge mit dem jeweils erzielten Preis vorgenommen werden, da beide Positionen nicht eindeutig bestimmbar waren. Damit wurde es für die Verfas-

serin unmöglich, die Einnahmen einzelner Betriebe aus der Umfrage zu er- rechnen. Daher konnten auch Gewinn sowie Eigenkapitalveränderung der Gemü- sebaubetriebe in B. nicht festgestellt werden.

Zur Beantwortung der Frage 3 des Gutachtens mußte also ein anderer Lösungs- weg eingeschlagen werden. Er besteht in der Durchführung von Modellkalku- lationen. Mit deren Hilfe werden im folgenden die Grenzen der Existenzge- fährdung B. Betriebe abgesteckt. Den Berechnungen liegt die An- nahme zugrunde, daß in dem durch die Trasse entstehenden Störbereich eine Unternehmensflurbereinigung gemäß § 87 Flurbereinigungsgesetz durchgeführt wird.

Das Flurbereinigungsgebiet B. soll eine Größe von ca. 581 ha umfas- sen. Die in dieser Region durch die Behörden-trasse beanspruchte Fläche be- trägt 38,5393 ha Da der Landabzug die Teil- nehmer des Verfahrens grundsätzlich in prozentual gleicher Höhe trifft<sup>1)</sup>, ergibt sich ein Flächenverlust jedes landwirtschaftlichen Betriebes von 6,63 %. Für die geplanten Flurbereinigungsgebiete B. - K XY und O. kann der Landentzug einzelner Betriebe durch diese Trassenvari- ante nach demselben Prinzip errechnet werden. Wie hoch die Landinanspruch- nahme von einzelnen Betrieben bei der grünen Variante oder bei der Bahn- hofstrasse ist, hängt von dem Prozentsatz ab, den diese Alternativen an den jeweiligen Flurbereinigungsgebieten haben. Genaue Angaben dazu können z.Z. noch nicht gemacht werden.

Bei der Umfrage wurde eine durchschnittliche Betriebsgröße (nur Eigentums- fläche) der Wochenmarktbetriebe von 7,2638 ha und der Großmarktbetriebe von 21,5821 ha ermittelt. Demnach würde ein Landabzug von 6,63 % bei einem Be- trieb, der seine Ware auf dem Wochenmarkt verkauft, 0,4816 ha und bei einem Betrieb, der auf dem Großmarkt anbietet, 1,43089 ha betragen.

Im folgenden wird untersucht, wie sich der Entzug dieser Flächen auf die Be- triebe auswirkt. Zur Kalkulation wurde auf die "Methode der modernen Be-

---

1) Vgl. Nds. MB1 Nr. 42/1979: Durchführung der Flurbereinigung unter An- wendung der §§ 87 ff. des Flurbereinigungsgesetzes Gem. Rd.Erl.d. ML u. d. MW vom 21.6.1979 - 303-61141-1/79

triebstheorie<sup>1)</sup> zurückgegriffen. Diese Methode basiert auf der Errechnung der Deckungsbeiträge einzelner Nutzungsarten. Letztlich wird kalkuliert, wie stark das Einkommen (Gewinn) der Landwirte durch den Flächenentzug beeinträchtigt wird.

#### 7.1 Beschreibung der Deckungsbeitragsberechnungen

Zur Ermittlung der notwendigen Kalkulationsdaten wurde auf folgende Literatur und Quellen zurückgegriffen:

- Arbeitskreis Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V.: Datensammlung für die Betriebsplanung im Intensivgemüsebau, 4. Auflage, Hannover, 1982
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Münster-Hiltrup 1976-1982.
- Ehrle, Ludwig: Produktion von Qualitätsgemüse, Feldanbau für Industrie und Markt. Berlin, Hamburg 1975.
- Hannoversche Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung, Mitteilungsblatt der Landwirtschaftskammer Hannover, Hannover, alle Hefte von 1982.
- KTBL: Datensammlung Feldgemüsebau, 3. Auflage, Münster-Hiltrup 1977.
- Landwirtschaftskammer Hannover: Ratschläge für den Spargelanbau, 7. Auflage, Hannover.
- Landwirtschaftskammer Hannover: Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Hannover für den Wirtschaftsberater 3/82, Richtwert-Deckungsbeiträge für das Wirtschaftsjahr 1981/82.
- Landwirtschaftskammer Hannover: Richtwert-Deckungsbeiträge für Gemüse (Freiland), Hannover 1976/77.
- Lühr, Hans-Heinrich: Möglichkeiten und Chancen des Feldgemüsebaus unter betriebs- und absatzwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Diplomarbeit unveröffentlicht, Witzenhausen 1980.
- Statistisches Bundesamt Wiesbaden: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei; Fachserie 3; Reihe 3.2.1; Wachstum und Ernte - Gemüse, Obst, Nr. 10 und 12, Stuttgart 1982.

---

1) Vgl. KÖHNE, M.: Landwirtschaftliche Bewertungslehre, Hamburg, Berlin 1978, S. 46.

- Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswissenschaft GmbH: ZMP-Bilanz Kartoffeln, Bonn 1981/82.

Die Tabelle 3 veranschaulicht die Ermittlung des Deckungsbeitrages. Nach diesem Schema wurden für alle Anbaufrüchte im Raum B. vorgegangen. Der Deckungsbeitrag ergibt sich aus der Differenz zwischen Erlös (abzüglich eines Risikoabschlags) und der Summe der proportionalen Spezialkosten.

Im folgenden sollen die einzelnen Positionen der Deckungsbeitragsberechnung für Gemüse erklärt werden:

- zu Nr. 1: Für den Ertrag der einzelnen Gemüsearten verwendete die Verfasserin das durchschnittliche Ernteergebnis von Niedersachsen 1982 (s. Stat. Bundesamt Literaturliste). Lediglich bei Werten, die stark vom Durchschnitt abweichen (z.B. Rosenkohl, der im Winter 1981/82 zu einem großen Teil erfror), wurden mittlere Erträge aus anderer Literatur (L. Ehrle, H.-H. Lühr) in die Berechnung aufgenommen.
- zu Nr. 2: In der Hannoverschen Land- und Forstwirtschaftlichen Zeitung befindet sich in jedem Heft eine Markt- und Preisübersicht für Obst und Gemüse. Dort werden die Großhandelsabgabepreise für H. für einen bestimmten Termin abgedruckt. Aus diesen Preisen läßt sich der jährliche Durchschnittswert für das jeweilige Produkt ableiten. Da Großhandelsabgabepreise nicht mit Erzeugerpreisen identisch sind, erfolgte ein Abzug von 20 %. Der dadurch entstandene Preis wurde für die Deckungsbeitragsberechnung verwendet.
- zu Nr. 3: Der Erlös ergibt sich aus dem Produkt von Ertrag und Preis.
- zu Nr. 4: Da, wie auf Seite 27 erklärt, die Gemüsebauern nicht immer ihren gesamten Ertrag verkaufen können und in manchen Jahren die Ernte durch Witterungsschwankungen zerstört wird, hat die Verfasserin bei dem Erlös einen Risikoabschlag vorgenommen.

TABELLE 3: DECKUNGSBEITRAGSBERECHNUNG FÜR 1 ha ...

Nr.	Großmarkt	Wochenmarkt (... % Handelsspanne)
1. Ertrag in ... / ha 2. Preis in ... 3. Erlös 4. Erlös abzügl. ... % Risikoabschlag		
5. Saatgutkosten in DM/ha 6. Düngemittelkosten (N, P, K) in DM/ha 7. Sonstige Düngemittel in DM/ha (Mist, Zwischenfrucht) 8. Wasserkosten in DM/ha 9. Pflanzenschutzkosten in DM/ha 10. Kosten für Herbizid und Bodenent- seuchung in DM/ha 11. Verpackungskosten in DM/ha 12. Absatzkosten (8 % d. Erlöses) in DM/ha 13. Sonstige Direktkosten (Bindematerial etc.) in DM/ha 14. $\sum$ der Direktkosten in DM/ha 15. Zinskosten f. Direktkosten in DM		
16. var. M.K. <sup>1)</sup> für Bestellung in DM/ha 17. var. M.K. für Pflege in DM/ha 18. var. M.K. für Ernte in DM/ha 19. var. M.K. für Marktaufbereitung in DM/ha 20. var. M.K. für Lagerung in DM/ha 21. var. M.K. für Sonstiges in DM/ha 22. $\sum$ der var. M.K. 23. Zinskosten für var. M.K. in DM		
24. zurechenbare AKh in Std./ha		
25. Nr. 4 - Nr. 14 - Nr. 15 - Nr. 22 - Nr. 23 = Deckungsbeitrag ohne Ab- zug der Saisonlöhne und Pachten		

1) var. M.K. = variable Maschinenkosten

Dieser Abschlag ist bei den Produkten unterschiedlich hoch, da man auch mit unterschiedlich starkem Absatz- und Ernterisiko bei den einzelnen Produkten rechnen muß. Z.B. können bei roten Beten und späten Möhren hohe Verluste durch das Einmieten der Früchte im Winter entstehen. Auch die Vermarktung von Blumenkohl und Kopfsalat ist mit einem größeren Risiko verbunden, da bei diesen Produkten durch ihre leichte Verderblichkeit Verluste eintreten können.

zu Nr.  
5-6 und  
8-11:

Die Werte wurden in erster Linie aus der Datensammlung für die Betriebsplanung im Intensivgemüsebau ermittelt oder bei Spargel aus den Ratschlägen für den Spargelanbau.

zu Nr. 7: Hier wurde ein Pauschalbetrag eingesetzt, da eine genaue Errechnung dieser Position nicht möglich war.

zu Nr. 12: Weil die Gemüsebauern in B. ihre Früchte selbst vermarkten und auch zum größten Teil den Transport mit eigenen LKWs übernehmen, fallen keine Frachtraten für einen Spediteur an. Aus diesem Grund wurden im Vergleich zur Datensammlung für die Betriebsplanung im Intensivgemüsebau die Absatzkosten mit 8 % statt 12 % des Erlöses (von Nr. 4) veranschlagt.

zu Nr. 13: In der Datensammlung für die Betriebsplanung wurden unter der Position sonstige Direktkosten auch variable Maschinenkosten einbezogen. Bei der hier vorgenommenen Deckungsbeitragsberechnung fallen unter sonstige Direktkosten nur zusätzliches Binde-material oder z.B. die Kosten für Gummiringe zum Bündeln von Petersilie und Radieschen an.

zu Nr. 14: Diese Position ergibt sich aus der Summe der Werte von 5-13.

zu Nr. 15: Für die Zinsberechnung wurde ein jährlicher Zinssatz von 10 % unterstellt. Bei den einzelnen Anbaufrüchten ist dieser Zinssatz auf die Dauer der Vegetationsperiode umzurechnen und für die Hälfte der Summe der Direktkosten anzusetzen.

zu Nr.  
16-22:

Die Verfasserin hat die variablen Maschinenkosten aus der KTBL-Datensammlung Feldgemüsebau 1976 entnommen. Diese Werte wurden mit einem Preissteigerungsindex für 1981/82 multipliziert, der

aus den Statistischen Jahrbüchern des BML zu ermitteln war.

zu Nr. 23: Die Errechnung des Zinssatzes erfolgte wie bei Nr. 15.

zu Nr. 24: Die zurechenbaren Arbeitskraftstunden wurden aus der Datensammlung für die Betriebsplanung im Intensivgemüsebau für jede Anbauart als Mittel erhoben.

zu Nr. 25: Der Deckungsbeitrag errechnet sich wie folgt:

Erlös (abzüglich Risikoabschlag)	Nr. 4
- Summe der Direktkosten	Nr. 14
- Zinskosten für Direktkosten	Nr. 15
- Summe der variablen Maschinenkosten	Nr. 22
- Zinskosten für variable Maschinenkosten	Nr. 23
= Deckungsbeitrag	Nr. 25

Auf den Wochenmärkten ergeben sich andere Preise als auf den Großmärkten. Während der Umfrage konnte festgestellt werden, daß B. Wochenmarktverkäufer im Durchschnitt für ihre Produkte einen doppelt so hohen Preis erzielen wie auf dem Großmarkt. Daher wurde bei diesen Landwirten auf die Großmarktpreise eine Handelsspanne von 100 % aufgeschlagen. Dieser Preis kann jedoch je nach Standort des Wochenmarktes und dessen Käuferschicht unter- oder auch wesentlich überschritten werden<sup>1)</sup>. In der Deckungsbeitragsberechnung wurde berücksichtigt, daß bei einigen Produkten (z.B. Spargel) die Handelsspanne weniger als 100 % beträgt.

Die Deckungsbeiträge für verschiedene Getreidearten und für Futterrüben wurden aus den Mitteilungen der Landwirtschaftskammer XY übernommen. Bei der Ermittlung der Werte für Kartoffeln schließlich wurde bedacht, daß ein großer Teil der Erzeugnisse als Frühkartoffeln verkauft werden. In der Tabelle Nr. 4 sind die Ergebnisse der Deckungsbeitragsberechnungen für Wochen- und Großmarktbetriebe je ha dargestellt.

1) Vgl. LÖHR, H.-H.: a.a.O.

Tabelle 4: Deckungsbeiträge verschiedener Nutzungsarten  
bei unterschiedlichen Vermarktungsformen

Nr.	Anbaufrucht	Deckungsbeitrag je ha auf einem	
		Großmarktbetrieb in DM	Wochenmarktbetrieb in DM
1	Möhren (früh)	9 575,62	23 995,28
2	Möhren (spät)	13 748,26	32 425,93
3	Sellerie	11 521,80	27 381,37
4	Radieschen	19 981,77	38 994,17
5	rote Beete	5 347,57	15 060,48
6	Wurzelfetersilie	13 502,12	32 229,32
7	Schwarzwurzeln	18 991,05	30 974,41
8	Blumenkohl	10 886,68	19 104,00
9	Rosenkohl	4 021,97	12 569,75
10	Grünkohl	6 490,69	15 298,00
11	Kopfkohl (Rotkohl, Weiß- kohl, Wirsing)	12 201,45	26 622,78
12	Kohlrabi	9 885,86	24 455,80
13	Buschbohnen	8 833,44	18 585,62
14	Dicke Bohnen	3 707,86	10 378,93
15	Erbsen	7 721,33	17 778,41
16	Gurken	5 336,40	15 386,13
17	Porree	16 174,50	37 064,50
18	Zwiebeln	5 482,33	16 031,24
19	Kopfsalat	8 799,55	22 479,36
20	Spinat	9 598,95	23 910,65
21	Petersilie	34 436,14	72 663,58
22	Spargel	15 246,71	20 491,13
23	Rhabarber	37 533,20	48 171,63
24	Kartoffeln	3 771,40	8 282,90
25	Roggen	886,50	886,50
26	Hafer	928,80	928,80
27	W.-Weizen	862,90	862,90
28	W.-Gerste	650,80	650,80
29	Futterrüben	609,00	609,00
30	Brachfläche	0,00	0,00

## 7.2 Berechnung der Einkommensminderung für Modellbetriebe

Im weiteren Verlauf dieses Gutachtens erfolgt eine Kalkulation der Einkommensminderung (Erwerbsverlust) am Beispiel von 2 Modellbetrieben. Der eine Betrieb bietet seine Ware auf dem Großmarkt an, der andere setzt sein Gemüse auf dem Wochenmarkt ab. Für beide Unternehmen werden hinsichtlich der Betriebsgröße die errechneten Durchschnittswerte der Umfrage herangezogen (s. Seite 28).

Tabelle 5: Betriebsdaten für zwei Modellbetriebe

Betriebsdaten	Großmarkt-Modellbetrieb	Wochenmarkt-Modellbetrieb
Betriebsgröße (in ha)	21,5821	7,2638
Anteil des Gemüsebaus an der Ackerfläche (in %)	50,84	45,15
Voraussichtlicher Flächenverlust durch die BAB A X (in ha)	1,43089	0,4816*

Auch bei den Werten bezüglich der Anbauverhältnisse bildete die Befragung in B. die Datengrundlage. Dann wurden die Anteile der einzelnen Gemüsearten an der Ackerfläche von allen Groß- bzw. Wochenmarktbetrieben gemittelt. Die Tabelle 6 (s. Seite 36) zeigt, wie aus den ermittelten Deckungsbeiträgen und dem jeweiligen Anbauverhältnis der Modellbetriebe auf einen Mischdeckungsbeitrag je ha umgerechnet wurde. Auch der Arbeitsbedarf für die Anbaufrüchte und die Verteilung der Arbeitskraftstunden auf die einzelnen Nutzungsarten, gewogen nach dem Anteil an der Ackerfläche, sind aus der Tabelle ersichtlich.

Die Berechnungen für die beiden Modellbetriebe führen zu folgendem Ergebnis: Auf einem durchschnittlichen Großmarktbetrieb wurde ein Mischdeckungsbeitrag von 6 435,82 DM/ha und ein Arbeitszeitbedarf von 506,47 Akh je ha ermittelt. Bei dem "Wochenmarkt-Modellbetrieb" ergibt sich ein nach dem Anbauverhältnis gewogener Deckungsbeitrag von 12 563,17 DM/ha und ein Arbeitsanspruch von 506,89 AKh/ha.

Daraus können die entsprechenden Werte für die auf Seite 28 aufgezeigten Landabzüge errechnet werden:

TABELLE 6: Deckungsbeiträge und Arbeitsbedarf der verschiedenen Nutzungsformen in den Modellbetrieben

Nr.	Anbaufrucht	Großmarktbetrieb					Wochenmarktbetrieb				
		v.H. der Ackerfläche	DB/ha (DM)	gewogener DB/ha (DM)	AKh/ha	gewogene AKh/ha	v.H. der Ackerfläche	DB/ha (DM)	gewogener DB/ha (DM)	AKh/ha	gewogene AKh/ha
1	Möhren (früh)	8,65	9 575,62	828,29	895	77,42	2,55	23 995,28	611,88	895	22,82
2	Möhren (spät)	18,95	13 748,26	2 605,30	876,7	166,13	8,68	32 425,93	2 814,57	876,7	76,10
3	Sellerie	2,22	11 521,80	255,78	1 206	26,77	2,00	27 381,37	547,62	1 206	24,12
4	Radieschen	-	-	-	-	-	0,91	38 994,17	354,85	1 386	12,61
5	rote Beete	1,65	5 347,57	88,23	715	11,80	1,71	15 060,48	257,53	715	12,23
6	Wurzelpetersilie	1,59	13 502,12	214,68	895	14,23	1,59	32 229,32	512,45	895	14,23
7	Schwarzwurzeln	0,08	18 991,05	15,19	1 500	1,20	0,62	30 974,41	192,04	1 500	9,30
8	Blumenkohl	-	-	-	-	-	0,05	19 104,00	9,55	693	0,35
9	Rosenkohl	-	-	-	-	-	2,46	12 569,75	309,22	1 392	34,24
10	Grünkohl	4,34	6 490,69	281,70	656,7	28,50	4,03	15 298,00	616,51	656,7	26,47
11	Kopfkohl (Rotkohl, Weißkohl, Wirsing)	2,28	12 201,45	278,19	716	16,32	2,96	26 622,78	788,03	716	21,19
12	Kohlrabi	1,04	9 885,86	102,81	1 012	10,52	1,49	24 455,80	364,39	1 012	15,08
13	Buschbohnen	2,55	8 833,44	225,25	1 372	34,99	3,33	18 585,62	618,90	1 372	45,69
14	Dicke Bohnen	0,88	3 707,86	32,63	1 372	12,07	1,49	10 378,93	154,65	1 372	20,44
15	Erbsen	0,67	7 721,33	51,73	1 373,3	9,20	1,95	17 778,41	346,68	1 373,3	26,78
16	Gurken	0,87	5 336,40	46,43	1 722	14,98	1,00	15 386,13	153,86	1 722	17,22
17	Porree	3,95	16 174,50	638,89	1 152	45,50	2,94	37 064,50	1 089,70	1 152	33,87
18	Zwiebeln	0,12	5 482,33	6,58	874	1,05	1,46	16 031,24	234,06	874	12,76
19	Kopfsalat	-	-	-	-	-	1,37	22 479,36	307,97	1 059	14,51
20	Spinat	-	-	-	-	-	0,57	23 910,65	136,29	483	2,75
21	Petersilie	0,30	34 436,14	103,31	3 308	9,92	0,45	72 663,58	326,99	3 308	14,89
22	Spargel	0,70	15 246,71	106,73	1 931	13,52	1,46	20 491,13	299,17	1 931	28,19
23	Rhabarber	-	-	-	-	-	0,08	48 171,63	38,54	760	0,61
		50,84				494,12	45,15				
24	Kartoffeln	5,87	3 771,40	221,38	101,1	5,93	14,12	8 282,90	1 169,55	101,1	14,28
25	Roggen	16,67	886,50	147,78	13,6	2,27	23,89	886,50	211,78	13,6	3,25
26	Hafer	3,01	928,80	27,96	12,8	0,39	-	-	-	-	-
27	W.-Weizen	6,42	862,90	55,40	13,6	0,87	1,58	862,90	13,63	13,6	0,21
28	W.-Gerste	14,18	650,80	92,28	14,4	2,04	6,56	650,80	42,69	14,4	0,94
29	Futterrüben	3,01	609,00	9,30	26,8	0,85	6,58	609,00	40,07	26,8	1,76
30	Brachfläche	-	-	-	-	-	2,12	0,00	0,00	0,0	0,00
	Summe	100		6 435,82		506,47	100		12 563,17		506,89

Tabelle 7: Deckungsbeitragsverlust und Arbeitsfreisetzung durch den Landentzug in den Modellbetrieben

	Großmarkt-Modell betrieb Landverlust: 1,43089 ha	Wochenmarkt-Modell- betrieb Landverlust: 0,4816 ha
Mischdeckungsbeitrag (in DM)	9 208,95	6 050,42
Arbeitszeitbedarf (in AKh)	724,70	243,69

Um den Einkommensentgang (Erwerbsverlust) dieser Modellbetriebe festzustellen, sind von dem gewogenen Deckungsbeitrag noch einsparbare Festkosten, die Verzinsung der Substanzentschädigung und im Zeitablauf eintretende Schadensminderungen abzuziehen. In der nachfolgenden Berechnung werden als einsparbare Festkosten in erster Linie Grundsteuer, Beiträge zur Landwirtschaftskammer, zur Berufsgenossenschaft und zum Landvolkverband (Mittelwert der Umfrage: 102,23 DM/ha) angesetzt. Bezüglich der Verzinsung der Substanzentschädigung wurden zwei Varianten gerechnet, da die richtige Vorgehensweise z.Z. noch nicht endgültig rechtlich geklärt ist: Zunächst wurde als Zinsertrag das Nettopachtentgelt (erhobene Durchschnittswerte) angesetzt. In einem zweiten Rechengang wurden 4 v.H. auf den Verkehrswert (5 DM/m<sup>2</sup>) berechnet. Schließlich wurde davon ausgegangen, daß die durch den Flächenentzug eingesparte Arbeitszeit zu einer Einsparung an Saisonlöhnen führt. Weitere Positionen sind auch im Zeitablauf nicht einsparbar. Da der Flächenentzug nur relativ gering ist, dürften sich die festen Maschinenkosten dadurch nicht ändern. Die Ergebnisse der Berechnungen - zunächst nur für entzogene Eigentumsfläche - finden sich in der Tabelle 8.

Tabelle 8: Erwerbsverlust durch den Entzug von Eigentumsfläche in den Modellbetrieben

Positionen	Großmarkt-Modell-	Wochenmarkt-Modell-
	betrieb Landentzug: 1,43089 ha	betrieb Landentzug: 0,4816 ha
Deckungsbeitrag	9 208,95 DM	6 050,42 DM
Einsparbare Festkosten	146,28 DM	49,23 DM
Verzinsung der Substanz-		
entschädigung (Nettopacht)	908,62 DM	258,14 DM
Schadensminderung im Zeit-		
ablauf	keine	keine
Einsparbare Saisonlöhne (7 DM/Std)	5 072,92 DM	1 708,83 DM
Jährl. Einkommensentgang	3 081,13 DM	4 034,22 DM
=====		
Verzinsung der Substanzent-		
schädigung (4 % vom Ver-		
kehrswert = 0,20 DM/m <sup>2</sup> )	2 861,78 DM	963,20 DM
Jährl. Einkommensentgang	1 127,97 DM	3 329,16 DM

Werden als Verzinsung der Substanzentschädigung Nettopachtpreise angesetzt, so beläuft sich der Erwerbsverlust für den Großmarktbetrieb auf rd. 3 000 DM/Jahr und für den Wochenmarktbetrieb auf 4 000 DM/Jahr. Legt man dagegen der Verzinsung der Substanzentschädigung einen Verkehrswert von 5 DM/m<sup>2</sup> und einen Zinssatz von 4 v.H. zugrunde, so vermindern sich diese Beträge auf rd. 1 100 DM/Jahr bzw. 3 300 DM/Jahr. In beiden Fällen wird deutlich, daß der Wochenmarkt-Modellbetrieb stärker getroffen wird.

Wie oben ausgeführt, bewirtschaften die B. Landwirte relativ viel Pachtland. Im Zuge des Trassenbaus würden sie also nicht nur Eigenland - wie bis hierher unterstellt -, sondern auch Pachtland verlieren. Die Berechnungen müssen also dahingehend erweitert werden. Die Ergebnisse dieser Erweiterung verdeutlicht die Tabelle 9. Sie weist in der letzten Zeile den Einkom-

mensverlust durch Entzug von Pachtland aus. Diese Beträge müssen zu den entsprechenden Beträgen der Tabelle 8 hinzugerechnet werden.

Bei der Verzinsung der Substanzschädigung in Höhe der Nettopacht (erste Berechnungsvariante in Tabelle 8) ergibt sich also unter Einbezug auch der zu entziehenden Pachtflächen für den Großmarkt-Modellbetrieb ein Erwerbsverlust von 4 600 DM/Jahr und für den Wochenmarkt-Modellbetrieb von 6 600 DM/Jahr. Damit ist zunächst die Größenordnung des voraussichtlichen Erwerbsverlustes abgesteckt. Allerdings sind noch schadensmindernde Anpassungen zu berücksichtigen, worauf im folgenden noch eingegangen wird.

Tabelle 9: Erwerbsverlust durch den Entzug von Pachtfläche in den Modellbetrieben

Positionen	Modell Großmarktbetrieb	Modell Wochenmarktbetrieb
Durchschnittliche Pachtfläche (aus der Umfrage) (ha)	10,22	4,535
Durchschnittlicher Pachtpreis (aus der Umfrage) (DM/ha)	635,00	536,00
6,63 % der Pachtfläche (ha)	0,6776	0,3007
Mischdeckungsbeitrag dieser Fläche (DM)	4 360,91	3 777,75
Pachtpreis für diese Fläche (DM)	430,28	161,12
Einsparbare Saisonlöhne (7 DM/Std) (DM)	2 402,29	1 066,95
Einkommensverlust aus Pachtland (DM)	1 528,34	2 549,68

### 7.3 Existenzgefährdung

Existenzgefährdungen im Raum B, können durch den Bau der BAB A X auftreten, wenn die Betriebe nach dem Landentzug die für die langfristige Entwicklungsfähigkeit notwendige Eigenkapitalbildung (10 000-15 000 DM) nicht mehr aus den laufenden Einnahmen aufbringen können. Bei den beiden Modellbetrieben beträgt der Einkommensverlust durch Landentzug in Relation zu der notwendigen Eigenkapitalveränderung mindestens 27 v.H. bzw. 59 v.H., wenn man von einer notwendigen Kapitalbildung von 10 000 DM/Jahr und bei der Berechnung des Erwerbsverlustes von der 4 %igen Verkehrswertverzinsung ausgeht. An Hand dieser Relationen wird deutlich, in welchem Ausmaß die Betriebe gefährdet sein können.

Die mögliche Existenzgefährdung hängt aber auch von der Höhe der Entnahmen eines Betriebes ab (s. Schema S. 25). Diese Größe wird in erster Linie von den individuellen Vorstellungen und Erwartungen der Landwirte beeinflusst. Nach einer Untersuchung von BULLE<sup>1)</sup> belief sich der durchschnittliche Unterhaltsaufwand (1980/81) pro zu beköstigender Person in den von ihr untersuchten Betrieben auf 7 000 DM/Jahr. Legt man diesen Wert und einen Vier-Personen-Haushalt zugrunde, so beläuft sich unter der Annahme einer 4 %igen Verkehrswertverzinsung als Vorteilsausgleich der Erwerbsverlust in Relation dazu auf 9 v.H. bei dem Großmarktbetrieb und auf 20 v.H. beim Wochenmarktbetrieb. Insbesondere bei letzterem kann auch aus dieser Sicht eine Existenzgefährdung eintreten. Eine endgültige Aussage zur Frage der Existenzgefährdung ist jedoch erst dann möglich, wenn auch untersucht wird, welche schadensmindernden Anpassungen auf den Betrieben durchgeführt werden können. In den folgenden Kapiteln sollen daher Vorschläge zur Verminderung der Existenzgefährdung unterbreitet werden.

---

1) BULLE, W.: Einkommen im Spannungsfeld zwischen Haushalt und landwirtschaftlichem Unternehmen. in: Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Hannover für den Wirtschaftsberater 2/82.

## 7.4 Möglichkeiten für schadensmindernde Anpassungen der betroffenen Betriebe

### 7.4.1 Verminderung des Einkommensverlustes durch Reduzierung des schwächsten Produktionszweiges

Nach § 254 BGB hat der Entzugsbetroffene die Pflicht, zur Schadensminderung beizutragen. Als eine zumutbare Anpassungsmöglichkeit kann die Umstellung von Produktionszweigen angesehen werden, wenn dadurch eine Minderung des Schadens eintritt. Dabei gilt der Grundsatz, daß vorrangig die einkommensschwächsten Zweige reduziert werden sollen<sup>1)</sup>. Betrachtet man die Höhe der Deckungsbeiträge einzelner Früchte im Raum Bardowick, so sind die Anbauarten in folgender Reihenfolge einzuschränken: Futterrüben, Wintergerste, Winterweizen, Roggen und Hafer (s. Tabelle 6). Für die Modellbetriebe errechnen sich bei Einschränkung der ersten 3 Fruchtarten die aus der Tabelle 10 ersichtlichen Einkommensverluste durch Entzug von Eigentums- und Pachtfläche.

Wird also statt einer Gemüsefläche eine Futterrüben- oder W.-Gerstenfläche eingeschränkt, so entsteht kein Einkommensverlust für die Modellbetriebe. Erst bei Winterweizen übersteigt der Deckungsbeitrag, reduziert um einsparbare Festkosten und um weitere schadensmindernde Positionen, den Zinsertrag aus der Substanzentschädigung. Jedoch ist der Schaden deutlich geringer als bei der Errechnung des Einkommensverlustes auf Seite 39, bei dem ein Mischdeckungsbeitrag zugrunde gelegt wurde. Bei einer Einschränkung nur des Getreide- und nicht auch des Gemüsebaus sind die von der Fruchtfolge gesetzten Grenzen im Raum B.

zu beachten. Durchschnittlich wurde bei der Umfrage ein Gemüseanteil von 50,84 % (Großmarktbetriebe) bzw. von 45,15 % (Wochenmarktbetriebe) ermittelt. Anhand dieser Zahlen erscheint es realistisch anzunehmen, daß der Gemüsebau zumindest in einem Teil der Betriebe nicht eingeschränkt werden müßte. Sein Anteil an der Ackerfläche würde damit noch leicht steigen. Möglicherweise lassen jedoch in einzelnen Betrieben die Fruchtfolgegrenzen dies nicht zu. Wie eng die Fruchtfolge sein kann, hängt nicht zuletzt vom individuellen Geschick der Landwirte ab.

---

1) KÜHNE, M.: Landwirtschaftliche Bewertungslehre. Hamburg, Berlin 1978, S. 54.

Tabelle 10: Erwerbsverlust bei der Einschränkung weniger wettbewerbsfähiger Früchte

Nutzungsart	Großmarktmodellbetrieb		Wochenmarktmodellbetrieb	
	Eigentum	Pacht	Eigentum	Pacht
Fläche (ha)	1,43089	0,6776	0,4816	0,3007
1. Futterrüben:				
Deckungsbeitrag	(DM) 871,41	412,66	293,29	183,13
Verzinsung der Substanzentschädigung (Nettopacht) *)	(DM) 908,62	-	258,14	-
Pachtpreis	(DM) -	430,28	-	161,12
Einsparbare Saisonlöhne durch eigenen Arbeitseinsatz infolge Freisetzung	(DM) 268,43	127,12	90,35	56,41
Einsparbare Festkosten für Eigentumsfläche	(DM) 146,28	-	49,23	-
Differenz	(DM) - 451,92	- 144,74	- 104,43	- 34,13
2. W.-Gerste:				
Deckungsbeitrag	(DM) 931,22	440,98	313,43	195,70
Abzüge	(DM) 1 199,13	498,58	446,27	191,43
Differenz	(DM) - 267,91	- 57,60	- 132,84	- 4,27
3. W.-Weizen:				
Deckungsbeitrag	(DM) 1 234,71	584,70	415,57	259,47
Abzüge	(DM) 1 190,93	494,79	353,22	189,75
Differenz	(DM) + 43,78	+ 89,91	+ 62,35	+ 69,72

\*) Bei einer Verzinsung der Substanzentschädigung nach dem Verkehrswert (s. S. 38, Tabelle 8) würde die negative Differenz auf einen wesentlich höheren Wert ansteigen.

Jedenfalls kann hier davon ausgegangen werden, daß der Erwerbsverlust in der Regel geringer wäre als in Kapitel 7.2 zunächst abgesteckt.

#### 7.4.2 Verminderung des Einkommensverlustes durch Umstellung in der Anbauplanung von Gemüse

Wenn nicht nur der Getreidebau, wie in Punkt 7.4.1 beschrieben, sondern aus Fruchtfolgegründen auch der Gemüsebau eingeschränkt werden muß, besteht für den Landwirt nach dem Flächenverlust durch die Autobahn auch noch eine andere Möglichkeit, der damit verbundenen Einkommensminderung zu begegnen. Er sollte nämlich versuchen, innerhalb des Gemüsebaus den Anbau von Früchten mit höherem Deckungsbeitrag auszudehnen und weniger wertvolle Gemüsearten einzuschränken. Auf den beiden Beispielsbetrieben werden durch den Entzug von Eigentums- und Pachtland 1 067,89 AKh (Großmarkt) bzw. 396,54 AKh (Wochenmarkt) freigesetzt. Diese Arbeitsstunden können bei einer Betriebsumstellung mit eingeplant werden, so daß auch der Anbau von Gemüse mit höherem Arbeitsbedarf möglich ist.

An einem Beispiel soll diese Form der schadensmindernden Anpassung verdeutlicht werden (s. auch Tabelle 6):

Tabelle 11: Beispielsrechnung zur Einkommenserhöhung durch eine Umstellung innerhalb des Gemüsebaus

Positionen		Großmarktmodellbetrieb	Wochenmarktmodellbetrieb
Deckungsbeitrag - Grünkohl	(DM/ha)	6 490,69	15 298,00
Deckungsbeitrag - Porree	(DM/ha)	16 174,50	37 064,50
Deckungsbeitragsdifferenz	(DM)	9 683,81	21 766,50
Arbeitsbedarf - Grünkohl	(AKh/ha)	656,7	656,7
Arbeitsbedarf - Porree	(AKh/ha)	1 152,0	1 152,0
Arbeitsbedarfsdifferenz	(AKh/ha)	495,3	495,3
Freigesetzte Arbeitsstunden durch Landentzug	(AKh)	1 067,89	396,54
Mögliche Fläche für die Ausdehnung des Porreeanbaus infolge dieser freigesetzten Arbeitsstunden	(ha)	2,15605	0,80061
-----			
Daraus resultierende Einkommenserhöhung	(DM)	20 878,78	17 426,39
-----			
Einkommensverlust durch Landentzug (ohne Abzug einsparbarer Saisonlöhne) <sup>1)</sup>	(DM)	12 084,68	9 359,68

Wie das einfache Beispiel der Tabelle 11 zeigt, kann der Einkommensverlust durch Landentzug reduziert oder völlig kompensiert werden, wenn die Anbauplanung des Betriebes umgestellt wird. Jedoch sind auch bei dieser Maßnahme, die Existenzgefährdung der Gemüsebaubetriebe zu mindern, Fruchtfolgegrenzen zu berücksichtigen. Außerdem muß bei einer Änderung des Anbauplanes beachtet werden, ob der Markt die in größerer Menge erzeugten Produkte aufnehmen kann. Z.B. hat es für die Gemüsebauern nicht viel Sinn, den Petersilienanbau zu stark auszudehnen, da sie sonst eventuell nicht alles verkaufen können oder keinen rentablen Preis mehr erhalten. Die Ernte

1) Errechnet aus den Tabellen 8 und 9. Freigesetzte Arbeitskraftstunden wurden hier nicht als einsparbare Saisonlöhne berücksichtigt.

sollte so geplant und gelegt werden, daß die Produkte in der Zeit des wirklichen Bedarfs auf den Markt kommen. Nur dann sind befriedigende Absatzzahlen und gewinnbringende Preise zu erzielen<sup>1)</sup>. Es ist also nicht immer möglich, den Austausch der Anbaufrüchte in vollem Umfang der freigesetzten Arbeitskapazitäten vorzunehmen. Bleiben nach einer Intensivierung des Restbetriebes noch Arbeitsstunden übrig, so müssen diese mit dem Stundenlohn für Saisonarbeitskräfte (7 DM/Std.) bewertet und bei der Berechnung des Einkommensverlustes in Abzug gebracht werden (vgl. auch Tabellen 8 und 9). Denn in diesem Umfang können (meistens) Arbeitsstunden von Saisonarbeitskräften eingespart werden. Kann durch eine Umstellung des Anbauplanes der Gesamtdeckungsbeitrag eines Betriebes gesteigert werden, so erhöht sich der Gewinn. Ein Erwerbsverlust tritt dann also nicht ein.

#### 7.5 Fazit zur Frage der Existenzgefährdung

1. Existenzgefährdungen infolge des Autobahnbaus können bei denjenigen Betrieben entstehen, die bereits jetzt über ein relativ geringes Einkommen verfügen. In diese Gruppe sind Unternehmen einzuordnen, die bereits jetzt nur schwer die notwendige Eigenkapitalbildung aufbringen können, um ihre Entwicklungsfähigkeit zu erhalten und/oder deren Unterhaltsaufwand pro Person erheblich unter dem Durchschnitt liegt.
2. Möglicherweise in ihrer Existenz gefährdet werden durch den Autobahnbau Betriebe, denen nur ein geringer Spielraum für schadensmindernde Anpassungen bleibt. Zu dieser Gruppe zählen Unternehmen, die jetzt schon eine sehr enge Fruchtfolge haben und über wenig Getreideflächen verfügen.
3. Möglicherweise ebenfalls existenzgefährdet sind Gemüsebaubetriebe, die durch eine Umstellung bei den Nutzungsarten keine höheren Deckungsbeiträge erzielen können. Diese Unternehmen verfügen über einen optimalen Anbauplan, der sich auch mit den durch den Flächenverlust freigesetzten Arbeitskraftstunden nicht verbessern läßt.

---

1) EHRLE, L.: a.a.O., S. 161

Unter die Punkte 1 bis 3 fallen eher Wochenmarkt- als Großmarktbetriebe. Denn erstere besitzen im Durchschnitt eine kleinere Ackerfläche und diese wird wesentlich intensiver bewirtschaftet. Insgesamt dürfte sich die Zahl der möglicherweise existenzgefährdeten Betriebe in engen Grenzen halten - unter der Voraussetzung, daß der Landentzug im Rahmen der Flurbereinigung einigermaßen gleichmäßig auf die betroffenen Betriebe verteilt wird. Die wenigen möglicherweise existenzgefährdeten Betriebe können anhand der soeben erwähnten Kriterien identifiziert werden. Diese sollten vorzugsweise mit Ersatzland versehen werden.

#### 7.6 Verlagerung des Gemüsebaus auf trassenferne andere Bereiche

##### Natürliche Bedingungen im Raum B. .... :

Wie aus den Unterlagen des landschaftspflegerischen Begleitplans zur BAB A X (Planfeststellungsverfahren) ersichtlich ist, zeichnet sich B. durch ein relativ mildes Klima mit geringen Niederschlägen aus. Durch fluviale Ablagerungen werden die Bodenverhältnisse vorrangig durch feinkörnige, gleichförmige Sandmassen, sog. Talsande, bestimmt. Ihr natürlicher Gehalt an landwirtschaftlich wichtigen Grundstoffen ist entsprechend ihrer Struktur und der Art ihrer Entstehung gering. Aber auch alluviale Ablagerungen von sandig-mooriger Konsistenz charakterisieren den Raum B. . Niedermoorböden herrschen besonders im Bereich der Behördentrasse vor und weisen ein hohes Speichervermögen für pflanzenverfügbares Wasser auf.

Allgemein beeinflussen die günstigen Grundwasserverhältnisse, die mit der besonderen Lage der Talsande zusammenhängen und vielseitige Nutzungsmöglichkeiten gewährleisten, den Gemüsebau positiv. Aber auch durch das Geschick und den generationenlang fortgesetzten Fleiß konnten die B. auf diesem an sich nicht sehr ertragreichen Bo-

den die Lebensgrundlage für ihre Familien gewährleisten.

#### Absatz des Gemüses:

Schon seit vielen Jahrhunderten wird das Gemüse von B. nach H. transportiert (ca. 40-45 km), denn früher war diese Stadt auf standortnahe Erzeuger angewiesen. Heute wäre der H. Großmarkt auch ohne das B. Gemüse zu versorgen. Ihre Marktstellung konnten die B. gegenüber ausländischen Anbietern halten, weil sie ihre Produkte selbst vermarkten. Dadurch erzielten sie höhere Preise, und die Aufwendungen für Dienstleistungen, Verpackung und Transport sind geringer. Würde man diese Betriebe in einer größeren Entfernung von H. ansiedeln, hätten sie mit höheren Transportkosten und einem größeren Zeitbedarf bei der Selbstvermarktung zu rechnen. Auch für die Wochenmarktfahrer könnten diese Schwierigkeiten entstehen. Bei einer Verlagerung des Gemüsebaus in einen trassenfernen Bereich müßten unter Umständen die bisherigen Marktstandorte wegen der größeren Entfernung aufgegeben werden. Dadurch würden die Bardowicker auch ihre Stammkundschaft verlieren und der Gemüseabsatz wäre dann noch risikoreicher. Wenn die jetzige Vermarktungsform aufrechterhalten bleiben soll, kann der Gemüsebau nicht in allzu große Entfernungen von B. verlagert werden.

Auch von den natürlichen Bedingungen her eignen sich nur Ortschaften in der Umgebung von B. . Dörfer mit ähnlichen Bodenverhältnissen sind z.B. R. , W. , Ad. , Sch. , O. , V. und Mec. . Ungünstige Grundwasserverhältnisse könnten eventuell durch Be- oder Entwässerungsmaßnahmen ausgeglichen werden. Weiterhin ist zu beachten, daß die Flächen nicht in zu großer Entfernung von den Hofstellen liegen dürfen. Da die Produkte zu unterschiedlichen Zeitpunkten über eine lange Periode geerntet und nur jeweils kleinere Partien vom Feld geholt werden, fallen viele Wegstrecken an.

Auch kann das Gemüse nicht direkt vom Acker auf den Markt transportiert werden, weil die Landwirte es noch für den Verkauf herrichten müssen. Das Gemüse wird auf der Hofstelle gewaschen, geputzt, sor-

tiert, gebündelt, verpackt usw. Den Gemüsebau in ein anderes mehr als 10-15 km weiter entferntes Gebiet zu verlagern, erschiene nur dann sinnvoll, wenn ganze Betriebe umgesiedelt werden können. Die Bereitschaft der B. , ihre Betriebe in ein anderes Gebiet zu verlagern, schätzt die Verfasserin aufgrund von Gesprächen als sehr gering ein. Die Flächen in B. wurden schon seit Jahrhunderten durch erhebliche Düngermengen und intensive Bodenbearbeitung für den Gemüsebau kultiviert und gepflegt. Seit Generationen wissen die B. , wie sie auf ihren Feldern relativ gute Erträge erzielen können. Andere Flächen erfordern eine vergleichsweise unterschiedliche Bearbeitung, Düngung und Produktionsweise, so daß in den ersten Jahren mit einem größeren Ertragsrisiko gerechnet werden müßte.

#### Fachkontakte:

Außerdem hat auch der Ortsverband für die B. eine erhebliche Bedeutung. In Gesprächen mit Nachbarn, die demselben Berufsstand angehören, werden aktuelle Marktgeschehen (z.B. Preisverfall für ein bestimmtes Gemüse) und neue Produktionsmöglichkeiten diskutiert. Durch den hohen Arbeitsbedarf bei Gemüse fehlt den Landwirten oft die Zeit, sich aus anderen Quellen zu informieren. In einem anderen Ort hätten die B.

keine Gesprächspartner desselben Berufsstandes.

Um Kosten zu sparen, werden in B. auch einige Maschinen und Fahrzeuge von mehreren Landwirten gemeinsam genutzt. Siedelt man nun einen Gemüsebauer in einer anderen Region an, so wird er kaum einen Landwirt finden, der seine Spezialmaschinen (z.B. Möhrenvollernter) ebenfalls benötigt und mit dem er eine Maschinengemeinschaft eingehen kann.

Andererseits hätte ein Gemüsebauer aber auch viele Vorteile durch eine Aussiedlung. Er müßte wesentlich geringere Fahrkosten und Fahrzeiten in Kauf nehmen, wenn seine Flächen arrondiert um die Hofstelle liegen würden. Die Geschlossenheit der Ackerparzellen ermöglicht dem Eigentümer eine leichtere und bessere Bewirtschaftung seines Besitzes. Außerdem kann

er die Größe der einzelnen Bewirtschaftungsparzellen freier bestimmen. Würde ein B. Gemüsebauer bei einer Umsiedlung innerhalb eines Umkreises von etwa 10 km um B. eine insgesamt größere "wurzelfähige" Fläche erhalten, so wäre ein sicherlich großer Anreiz für die Verlagerung des Betriebes geschaffen.

Insgesamt ist also festzustellen, daß etwa in einem Umkreis von 10 km um B. eine Verlagerung des Gemüsebaus auf trassenfernere Flächen grundsätzlich möglich ist. Verlagerungen auf entfernter gelegene Standorte dagegen sind mit Blick auf Boden- und Absatzverhältnisse und nicht zuletzt auch menschlich nicht vertretbar.

#### 7.7 Flächen oder Betriebe, die durch Ankauf bzw. Aussiedlung zur Verringerung oder Vermeidung eines Landverlustes beitragen könnten

Zur Beantwortung der Frage, ob Flächen oder Betriebe zur Vermeidung des Landverlustes der Gemüsebauern angekauft werden können und ob ggf. Landwirte zur Aussiedlung bereit sind, hat die Verfasserin bei verschiedenen Institutionen und Personen Befragungen angestellt. Das Ergebnis ist im wesentlichen das folgende:

##### 1. Flächen, die angekauft werden können:

In der Gemarkung B. befinden sich einige Flächen (ca. 78 ha, s. Besitzstandskarte beim AfA L. ), die dem Stift St. N. gehören und als Ersatzland für die betroffenen Gemüsebauern geeignet wären. Da jedoch das Kloostergut nach den Stiftungsgesetzen in vollem Umfang erhalten bleiben muß, können diese Flurstücke nur dann als Abfindung für den Landentzug durch die Autobahntrasse verwendet werden, wenn das Stift im Gegenzug andere Flächen, z.B. in einer weiter entfernten Region, erhält. Im Raum D. oder Lü. ist es sicher nicht so schwierig, Flurstücke zu erwerben, die dem Kloostergut als Tauschflächen angeboten werden könnten. Aber auch wenn die Flächen des Kloostergutes als Ersatzland in das Eigentum der betroffenen Bauern übergehen, so wird die Flächenverknappung, die durch den Bau der Autobahn entsteht, nicht reduziert. Denn die B. bewirtschaften die Kirchengrundstücke auch jetzt schon als Pachtland.

Zum Ausgleich für den Landentzug durch die BAB A X könnten aber auch Flurstücke des Landesgutes W. herangezogen werden. Allerdings liegen diese Felder relativ weit von B. entfernt. Für den Gemüsebau könnten die Flächen besonders dann intensiv genutzt werden, wenn sich B. Landwirte finden würden, die bereit wären, ihre Hofstelle dorthin zu verlagern. Auch ein Ringtausch mit diesen Flurstücken erscheint möglich. Die Flächen des Gutes W. könnten z.B. von einem O. Landwirt bewirtschaftet werden, der dann im Ausgleich dazu seine eigenen Flächen als Ersatzland für betroffene Bauern zu Verfügung stellt.

Weiterhin befinden sich im Staatsforst B. Grünlandflächen, die unter Umständen als Ersatzland geeignet wären. Eine Untersuchung mit Herrn Dr. F. vom Institut für Gemüsebau der Universität Hannover ergab, daß diese Flurstücke bei einer entsprechenden Regulierung der Grundwasserverhältnisse für Landwirtschaft oder Gemüsebau genutzt werden können. Sie umfassen mindestens eine Größe von 66,00 ha. Da diese Flächen ebenfalls in einiger Entfernung von B. liegen, wäre es sinnvoll, wenn sich dort ein oder zwei Gemüsebauern direkt ansiedeln würden

## 2. Betriebe, die angekauft werden können:

Der Verfasserin ist kein Betrieb bekannt geworden, der angekauft werden könnte und als Abfindung für von der Trasse betroffene Landwirte geeignet wäre. In der Umgebung von B. und auch in dem Ort selbst ist es sehr unwahrscheinlich, daß ein Landwirt seinen Betrieb veräußert, da er finanzielle Engpässe meist durch den Verkauf von Bauplätzen beseitigen kann.

## 3. Betriebe, die ausgesiedelt werden können:

Aus den Einwendungen beim Landvolk geht hervor, daß durch den Bau der Behördentrasse ein Landwirt (H. S.) seine Hofstelle verliert und ein weiterer Landwirt (R. S.) in seiner Hoflage sehr beengt wird. Für beide Bauern wäre es also sinnvoll, ihre Gebäude zu verlagern und sich auf den Flächen des Staatgutes W.

oder im Staatsforst B. anzusiedeln. Auch in der Gemarkung

O. ist ein Landwirt (H. G. ) besonders stark durch die Trasse betroffen. Jedoch fühlt er sich nicht in seiner Existenz bedroht, da er bereits mit der Stadt L. über Ersatzflächen verhandelt. Er soll eventuell Flächen des ehemaligen Hofes He. erhalten. Ein Teil des Landes wird von Herrn G. schon seit einigen Jahren als Pachtflächen bewirtschaftet. Die Felder des Herrn Garben werden durch die Autobahntrasse, durch die B Z und durch die Bahngleise dreimal durchschnitten. Außerdem könnte auch die starke Bebauung von O, in der Zukunft Probleme aufwerfen. Es ist daher zu überlegen, ob für einen solchen Betrieb nicht eine Einzelhoflage mit arrondierten Flächen in einer anderen Region größere Vorteile bietet. Herr G. lehnt aber eine Aussiedlung aus persönlichen Erwägungen ab.

Abschließend muß festgestellt werden, daß in dem zu untersuchenden Bereich durch die BAB A X bei den 3 Varianten kaum mit einer Existenzgefährdung von landwirtschaftlichen Betrieben zu rechnen ist. Soweit in einzelnen Fällen solche Gefährdungen auftreten können (vgl. Kapitel 7.5), können sie durch Ersatzland behoben werden. Insbesondere durch den Ankauf von Flächen der öffentlichen Hand wäre es möglich, den Landverlust zu verringern oder sogar völlig auszugleichen.

## 8. Zu erwartende Immissionen

### 8.1 Literaturverzeichnis zu Frage 4 des Gutachtens

Den Ausführungen zu den zu erwartenden Immissionen wird zunächst ein Literaturverzeichnis vorangestellt. Es bildet die Grundlage für die folgenden Darlegungen.

1. Bielig, H.J. u. H.J. Hofsummer: Beeinflussung der Schwermetallkontamination von Lebensmitteln. in: Landwirtschaftliche Forschung 1979, Sonderheft 39, S. 353-364.
2. Brod, H.G. u. H.-U. Preuß: Einfluß von Auftausalzen auf Boden, Wasser und Vegetation I-III. in: Zeitschrift Rasen, Bonn-Bad Godesberg 1975, Heft 1 u. 2, S. 21-27 u. S. 46-54.
3. Bundesministerium für Forschung und Technologie und Technischer Überwachungs-Verein Rheinland: Abgasbelastungen durch den Kraftfahrzeugverkehr. Kolloquiumsbericht, Köln 1982.
4. Claussen Tyge: Untersuchungen über die Reaktionen von Pflanzen auf Automobilabgase. Dissertation, TU Berlin, Fakultät für Landbau, Berlin 1976.
5. Collet, P.: Verkehrsbedingte Bleikontamination von Kulturpflanzen in Straßennähe in Abhängigkeit von Bepflanzungen am Straßenrand. in: Qual. Plant.-Pl. Fds. Hum.Nutr. XXVIII, 2: 187-194, 1978.
6. Deselaers, J.: Die Schwermetallbelastung landwirtschaftlicher Flächen. in: Agrarrecht 6, 1982, S. 147-150.
7. Esser, J.: Verkehrsablauf, Verkehrsemissionen. Mitteilungen der Bundesanstalt für das Straßenwesen. in: Zeitschrift "Straße und Autobahn", Bonn, Heft 4/1980, S. 197.
8. Esser, J.: Das Problem der Abgasausbreitung und der Schadstoffanreicherung im Nahbereich von Straßen. in: Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 352, 1981, Bundesminister für Verkehr.
9. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsführung und Verkehrssicherheit: Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen; Teil: Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung. Ausgabe 1982, Köln.
10. Grahlmann: Schwermetall-Emissionen des Straßenverkehrs auf angrenzenden Acker- und Grünlandflächen. in: Die Fachinformation für Beratung und Berufsbildung, herausgegeben von der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster, 8. Dez. 1982.
11. Holzmann: Emissionen des Straßenverkehrs. in: Die Fachinformation für Beratung und Berufsbildung, herausgegeben von der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster, Mai 1979.
12. Horak, O.: Bestimmung von Blei und Cadmium in Getreide- und Grasproben aus verschiedenen Entfernungen von Autostraßen mit Hilfe der flammenlosen Atomabsorptions-Spektroskopie. in: Landwirtschaftliche Forschung, Nr. 29, 3/4, 1976, S. 289-298.

13. Keller, P.: Die Bleikontamination der landwirtschaftlichen Nutzfläche in der Schweiz als Folge der Bleizusätze zum Motorenbenzin. in: Schweizerisches Landwirtschaftliches Monatsheft, Nr. 55, 1977, S. 253-260.
14. Keller, Th.: Der jetzige Bleigehalt der Vegetation in der Nähe schweizerischer Autostraßen. in: Zeitschrift für Präventivmedizin, Heft 15, Zürich 1970, S. 235-243.
15. Kloke, A.: Der Einfluß von Schadgasen und Schadstoffen auf die Vegetationsdecke. in: Sonderdruck aus Natur- und Umweltschutz in der Bundesrepublik Deutschland, herausgegeben von Dr. Gerhard Olschow, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
16. Kloke, A.: Die Belastung der gärtnerischen und landwirtschaftlichen Produktion und Erntegüter durch Immissionen. Vortrag, gehalten am 18.3.1982 auf dem Fachseminar "Immissionsbelastungen ländlicher Ökosysteme" der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/Salzach in Hohenbrunn bei München.
17. Kloke, A.: Immissionsbelastete landwirtschaftliche Standorte. in: Schriftenreihe für ländliche Sozialfragen, herausgegeben von der Agrarsozialen Gesellschaft e.V., Göttingen (ASG), Heft 84, Hannover 1980, S. 24-44.
18. Kloke, A.: Die Bedeutung der Immissionen für den Kleingärtner. Vortrag, gehalten am 31.10.1981 auf der Fachberatertagung des Bundesverbandes Deutscher Gartenfreunde e.V. in Berlin.
19. Kloke, A.: Belastung der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Produktion durch Umweltchemikalien in stadtnahen Gebieten und ihr Einfluß auf die Bodennutzungsplanung. in: Die Landwirtschaft in Planung und Management peri-urbaner Gebiete, Band 2, herausgegeben vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn 1979, S. 59-66.
20. Kloke, A.: Zur Belastung von Böden und Pflanzen mit Schadstoffen in und um Ballungsbereichen. in: Berichte über Landwirtschaft, Sonderdruck, Band 55 (1977/78), Heft 4, S. 633-639.
21. Kloke, A.: Beeinträchtigung der Qualität von Nahrungs- und Futterpflanzen durch Umweltchemikalien - Teil II. in: Kali-Briefe, Fachgebiet 14, Sept. 1975, S. 1-9.
22. Köhne, M.: Landwirtschaftliche Bewertungslehre. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin 1978.
23. Köppel, G.: Der Mensch als Maßstab umweltgerechter Straßenplanung. in: Zeitschrift "Straße und Autobahn", Heft 1, 1981, S. 2-9.
24. Kopp, Ch.: Blei in Pflanzen und Tieren. in: Tierärztliche Umschau, 1. Mitteilung Nr. 5/1974, S. 273-280; 2. Mitteilung Nr. 6/1974, S. 318 ff.; 3. Mitteilung Nr. 7/1974, S. 381 ff.; 4. Mitteilung Nr. 9/1974, S. 496-502; 5. Mitteilung Nr. 10/1974, S. 565 ff.
25. Krell, K.: Verminderung der Verkehrsimmissionen. in: Zeitschrift "Straße und Autobahn", Bonn-Bad-Godesberg, Sept. 1977, S. 357-364.

26. Krell, K.: Umweltgerechte Straßenplanung. in: Zeitschrift "Straße und Autobahn", Bonn-Bad-Godesberg, Heft 11, 1978, S. 489-498.
27. Kreutzer, K.: Bodenkundliche Aspekte der Streusalzanwendung. in: Europ. Jor. of Path., Hamburg, Berlin, Band 4, 1974, S. 39-41.
28. Larcher, W.: Ökologie der Pflanze. Ulmer Verlag Stuttgart, 1980.
29. Leh, H.O.: Die Abgasbelastung des Straßenumfeldes durch Kraftfahrzeuge, dargestellt anhand der Blei- und Cadmiumgehalte in Pflanzen und Böden. Seminar "Straße und Umwelt" der Vereinigung der Straßenbau- und Straßenverkehrsingenieure in Niedersachsen e.V. am 20./21. Januar 1982.
30. Leh, H.O.: Verunreinigung von Pflanzen durch Blei aus Kraftfahrzeugabgasen. in: Blei und Umwelt, Kommission für Umweltgefahren des Bundesgesundheitsamtes, Arbeitsgruppe Blei, Berlin 1972.
31. Leh, H.O.: Untersuchungen über die Auswirkungen der Anwendung von Natriumchlorid als Auftaumittel auf Straßenbäume in Berlin. in: Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes, Stuttgart, H. 25, 1973, S. 163-171.
32. Marschall/Schroeter/Kastner: Bundesfernstraßengesetz, 4. Auflage, S. 492-505.
33. Rudolph, E.: Exposition von Indikatorpflanzen zur Erfassung komplexer Immissionswirkungen in München. in: Staub, Reinhaltung der Luft, Nr. 12, 1977, S. 467-472.
34. Rümmler, R.: Planerische Möglichkeiten zur Minderung der Schadstoffbelastung an Straßen. Schriftenreihe des Instituts für Straßenbau und Verkehrsplanung der Universität Innsbruck, Heft 16, 1982, S. 175-213.
35. Ruge, U.: Das Blei in den Autoabgasen und die Schädigung der Nutzpflanzen. in: Forum Umwelt-Hygiene, 2.(27) Jahrgang, April 1976, S. 131-132.
36. Steenken, F.: Begasungen von Nutzpflanzen mit bleihaltigen und bleifreien Autoabgasen. in: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Bd. 80, Nr. 10, 1973, S. 513-527.
37. Umweltbundesamt: Berichte 3/76, Luftqualitätskriterium für Blei.
38. Umweltbundesamt: Berichte 9/80, Das Emissionsverhalten von Personenkraftwagen in der Bundesrepublik Deutschland im Bezugsjahr 1980.
39. Umweltbundesamt: Berichte 1/81, Streusalzbericht I.
40. Zulauf, R.: Die Pflanze und ihre Salztoleranzstufen. in: Straße und Verkehr Nr. 12, Solothurn 1966, S. 601-605.
41. ohne Verfasser: Gefahr durch Cadmium. in: Naturwissenschaftliche Rundschau, 25. Jahrgang, Heft 5, 1972, S. 195-196.

Im nachfolgenden Text werden diese Literaturangaben durch in runde Klammern gesetzte Ziffern gekennzeichnet.

## 8.2 Beschreibung zu erwartender Immissionen

### 8.2.1 Inhaltsstoffe der Immissionen

Die Inhaltsstoffe der Immissionen, die an der BAB A 39 auftreten können, setzen sich zusammen aus

- Bestandteilen von Autoabgasen
- Stäuben, Ruß und Verschleißpartikeln sowie aus
- Elementen der Auftausalze.

Die beim Verbrennungsprozeß von Kraftfahrzeugen auftretenden Autoabgase enthalten im wesentlichen folgende Stoffe:

Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ )  
Kohlenmonoxid (CO)  
Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ )  
Stickoxide ( $\text{NO}_x$ )  
Kohlenwasserstoff (CH) und die  
Schwermetalle Blei und Cadmium (29).

Ruß und Staub, die einerseits den Verbrennungsvorgängen, andererseits dem Abrieb von Reifen, Fahrbahndecke und Bremsbelägen entstammen, bestehen aus einer Vielzahl von z.T. giftigen Substanzen:

Nickel und Asbest (durch Verschleiß von Brems- und Kupplungsbelägen),  
Zink und Cadmium (aus Reifenabrieb),  
Benzopyren, Blei und andere Stoffe (die sich an Ruß und Staubpartikel anlagern) (29).

Ein weiterer Belastungsfaktor längs der Autostraßen ist das Streusalz. Hauptsächlich wird NaCl ausgebracht, nur bei sehr kalter Witterung wird in manchen Regionen  $\text{Ca Cl}_2$  verwendet (27).

### 8.2.2 Ausbreitungsfaktoren

Um beurteilen zu können, wie stark sich die Immissionen in dem zu un-

tersuchenden Gebiet ausbreiten, müssen die Faktoren, die die Ausdehnung beeinflussen, im einzelnen untersucht werden. Für solche Untersuchungen bietet sich vor allem das Blei an. Denn es ist in Pflanzen und Tieren bedeutend leichter zu bestimmen als andere Bestandteile der Autoabgase. Deshalb wird es auch als der beste Indikator für die von Kraftfahrzeugen ausgehenden Luftverunreinigungen angesehen (29). Das Ausmaß der Bleikontamination wie auch der Schädigung anderer Immissionsbestandteile an Straßen hängt ab von

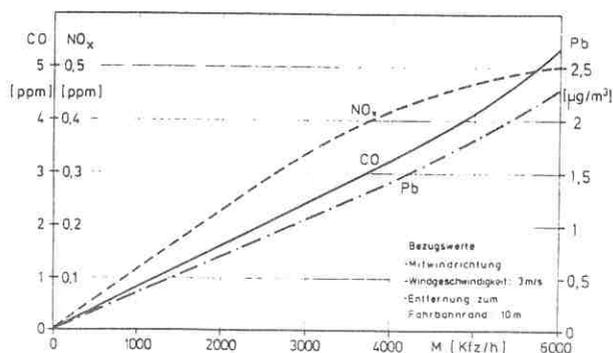
- a) der Verkehrsdichte
- b) der Entfernung des Standortes von der Fahrbahn
- c) der Windrichtung und -stärke
- d) der Menge und Verteilung der Niederschläge
- e) dem Betriebszustand der Fahrzeuge
- f) der Vegetationsdauer
- g) der Oberflächenstruktur der Blätter und
- h) der Stellung der Blätter (30).

Im einzelnen ist dazu folgendes auszuführen.

#### 8.2.2.1 Verkehrsdichte

Aus Untersuchungen an Autobahnen ergibt sich für die Komponenten  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$  und Blei eine nahezu lineare Beziehung zwischen der Verkehrsstärke (alle Kraftfahrzeuge) und der jeweiligen Immissionskonzentration (29). Dies verdeutlicht das Schaubild 1.

Schaubild 1:  $\text{CO}$ -,  $\text{NO}_x$ - und  $\text{Pb}$ -Immissionskonzentration in Abhängigkeit von der Verkehrsstärke (3)



Der Einfluß verschiedener Lkw-Anteile konnte bisher meßtechnisch noch nicht nachgewiesen werden (7). Gleiches gilt auch an Autobahnen für die Beeinflussung durch die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der Kraftfahrzeuge (7). Die Änderungen der spezifischen Emissionen sind in den an Autobahnen herrschenden Geschwindigkeitsbereichen gering (7).

#### 8.2.2.2 Entfernung des Standortes von der Fahrbahn

Die Immissionskonzentration (auch des Salzeintrages) verläuft mit wachsender Entfernung zum Fahrbahnrand für alle Trassenlagen exponentiell abnehmend (21). Dazu sei auf die Schaubilder 2 und 3 verwiesen.

Schaubild 2: Luftbleiwerte als Funktion von Verkehrsdichte und Entfernung vom Verkehrsweg (37)

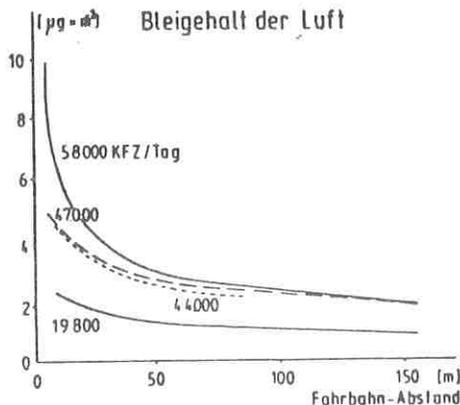
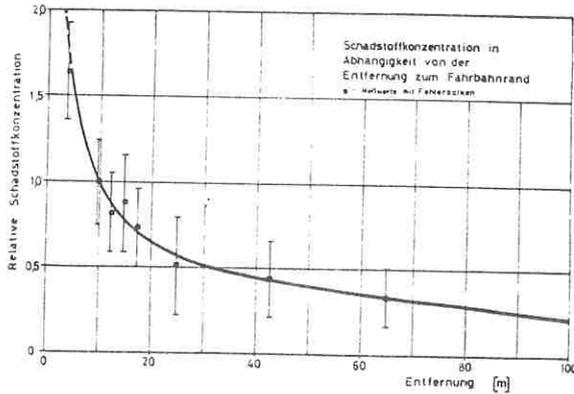


Schaubild 3: Relative Abnahme der Schadstoffkonzentration mit wachsender Entfernung zum Fahrbahnrand (3)

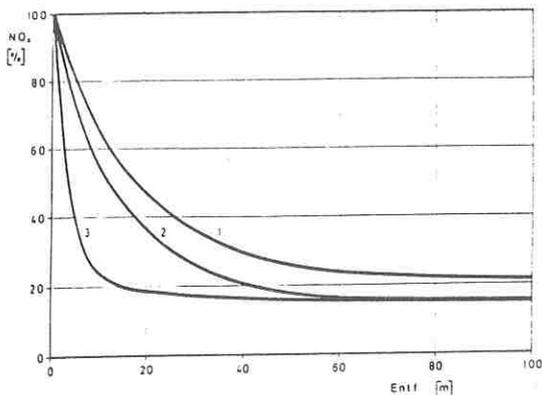


Im Wald fällt der Bleigehalt an Pflanzen mit zunehmender Distanz stärker ab als im Freiland (14). Die Vegetation bildet also einen Schutz.

### 8.2.2.3 Windrichtung und -stärke

Bei Gegenwind entspricht die Schadstoffbelastung bereits nach einigen Metern dem Grundniveau. Werden die Abgase jedoch in Windrichtung transportiert, so breiten sie sich über eine größere Entfernung aus (7 sowie Schaubild 4).

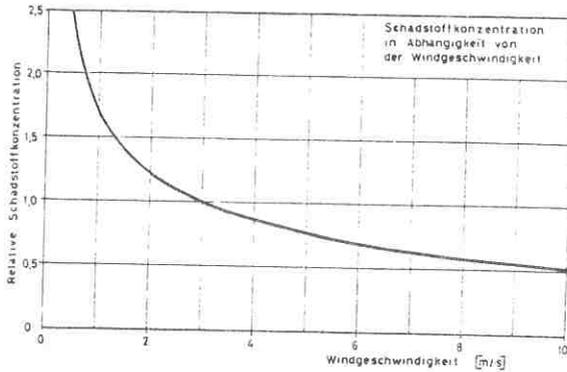
Schaubild 4:  $\text{NO}_x$ -Konzentrations-Verlauf in Abhängigkeit von der Ausbreitungsentfernung für unterschiedliche Windrichtungen:  
1: Mitwind 2: Wind parallel zur Straße  
3: Gegenwind (3)



Auf der Luv-Seite der Autobahn werden die Pflanzen also nur bis zu einem geringen Abstand vom Emittenten, auf der Lee-Seite über eine größere Distanz kontaminiert.

Der Einfluß der Windgeschwindigkeit auf das Schadstoffniveau ist etwas geringer. Bei Geschwindigkeiten von weniger als 3 m/sek fällt die Schadstoffbelastung stark mit zunehmender Geschwindigkeit des Windes. Bei höheren Windgeschwindigkeiten nimmt die Schadstoffbelastung nur noch wenig ab (Schaubild 5).

Schaubild 5: Relative Schadstoffkonzentration in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit (3)



#### 8.2.2.4 Menge und Verteilung der Niederschläge

Ein Teil der oberirdisch von den Pflanzen und dem Boden aufgenommenen Immissionen wird abgewaschen. Dieser Anteil ist jedoch in Abhängigkeit von folgenden Faktoren erheblichen Schwankungen unterworfen:

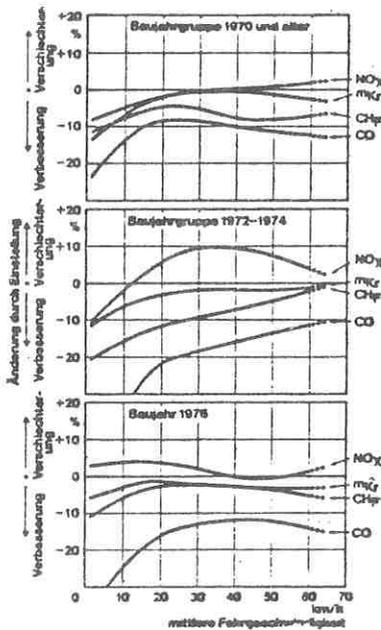
- Art der Kontamination (aus Luft oder aus Boden)
- Art und Form der Kontaminanten (welche Schwermetalle, welche Bindungsformen)
- Art der Oberfläche (glatt, rau, behaart, gewachst)
- Benetzbarkeit der Kontaktfläche
- Medium, Zeit, Temperatur (1).

Durch die Einwirkung saurer Niederschläge ( $\text{SO}_2$ ) treten jedoch auch negative Effekte auf. Sie können zu pH-Wert-Verschiebungen des Bodens führen, die in der Landwirtschaft allerdings durch ausreichende Mengen Kalk neutralisierbar sind (16).

### 8.2.2.5 Betriebszustand der Fahrzeuge

Die Mengen der ausgestoßenen Abgaskomponenten ändern sich sehr stark mit dem Betriebszustand des Motors (Schaubild 6, 38)

Schaubild 6: Einfluß der Wartung von Zünd- und Gemischaufbereitungssystem laut Herstellervorschrift auf Abgasemissionen und Kraftstoffverbrauch (38)



Wird mit fettem Gemisch (Leerlauf oder Vollgas) gefahren, erhöht sich der Ausstoß von Kohlenmonoxid und unverbrannten Kohlenwasserstoffen. Bei magerem Gemisch (Teillast) steigt dagegen im Bereich bestimmter Luftzahlen der Ausstoß von Stickoxiden (25).

### 8.2.2.6 Vegetationsdauer

Pflanzen, die sehr langsam wachsen und deren Vegetationsdauer lang ist, werden über einen größeren Zeitraum den Einwirkungen von Immis-

sionen ausgesetzt als schnellwüchsige Anbaufrüchte. Daher erhalten sie auch einen höheren Anteil an Schwermetallen. So vermögen z.B. Moose und Flechten 100 bis 1000mal mehr Schwermetalle pro g Trockenmasse anzureichern als Getreide (und andere höhere Pflanzen) (37).

#### 8.2.2.7 Oberflächenstruktur der Blätter

"Offen" wachsende Pflanzen wie Salat und Spinat sind regelmäßig stärker kontaminiert als geschlossen wachsende wie z.B. Kohl. Die Oberflächen von rauhschaligen bzw. behaarten Früchten (Pfirsich) werden stärker durch Immissionen beeinträchtigt als glattschalige (Tomate) (30).

#### 8.2.2.8 Stellung der Blätter

Untersuchungen zeigten, daß vor allem bei breitblättrigen Gemüsearten sowie bei Arten mit gefiederten und geschlitzten Blättern hohe Schwermetallgehalte gefunden werden (37). Waagrecht gestellte Blätter bieten eine größere Kontaktfläche für Immissionen als senkrecht gestellte Blätter.

#### 8.2.3 Wirkung der zu erwartenden Immissionen

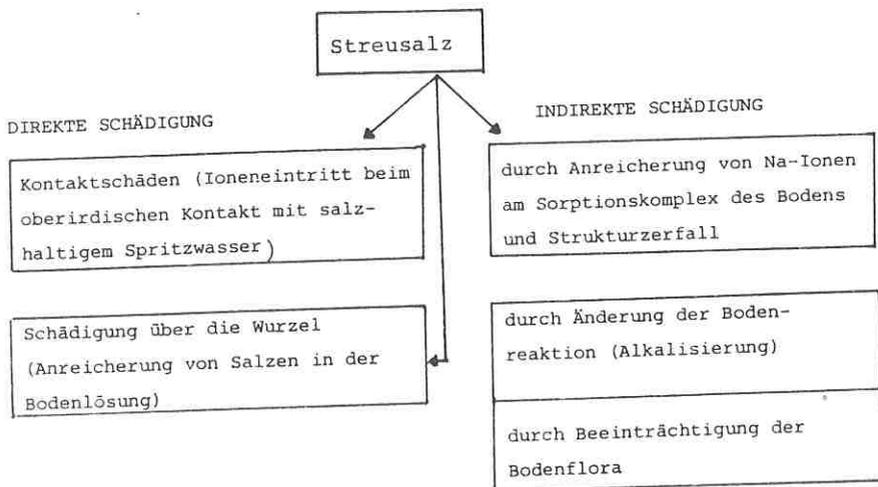
Streusalz: Die Ausbringung variiert von Jahr zu Jahr je nach den winterlichen Witterungsverhältnissen und bedingt damit eine wechselnde Belastung der Böden und Pflanzen. Relativ am stärksten beeinflusst wird der Mittelstreifen und der Fahrbahnrand<sup>1)</sup> (39). Für die Böden gilt, daß bei annähernd ebener Lage und nur geringer Winddrift auf einem Randstreifen von 5 m Breite mit einem jährlichen Salzininput durch Verkehrsgischt und Böschungsabfluß von 500-1000 g/m<sup>2</sup> gerechnet werden muß (27). Zwischen 5 und 10 m Abstand vom Fahrbahnrand nimmt der Salzeintrag erheblich ab und jenseits von 10 m ist er unbedeutend (27). Der Salzininput erfährt jedoch auch durch die Art der Wasserableitung von der Fahrbahndecke und durch die Bodenverhältnisse erhebliche Modifikation. Daher können auch in mehreren 100 m Entfernung vom Emittenten noch Salzschäden auftreten

---

1) Im folgenden wird unter "Fahrbahnrand" der unbefestigte Seitenstreifen neben der Standspur verstanden.

(27). Das Schaubild 7 verdeutlicht die möglichen Schäden von Streusalz an Pflanzen.

Schaubild 7: Mögliche Schäden von Streusalz an Pflanzen (39)



Eine überhöhte Salzkonzentration im Boden bedingt den Anstieg des osmotischen Wasserpotentials und eine Erhöhung der Flockungstendenz der Bodenkolloide. Dies kann die Wasseraufnahme der Pflanzenwurzeln erschweren. Auch die kapillare Leitfähigkeit und Durchlüftung der Böden nimmt ab und Vernässung, Stau des chloridhaltigen Wassers und Denitrifikation steigen an. Hierdurch wird die biologische Aktivität eingeschränkt oder in andere Bahnen gelenkt. Auf bestimmten Böden muß mit einer Nährstoffverarmung und der Verschiebung des pH-Wertes gerechnet werden (Alkalität der Böden) (27).

Bei hohem NaCl-Gehalt im Boden ist die Aufnahme mineralischer Nährstoffe (u.a.  $K^+$  u.  $Ca^{2+}$ ) durch die Pflanze herabgesetzt. Stoffproduktion und Wachstumsleistung, besonders der Wurzeln, lassen nach. Die Blätter ver-

gilben und verdorren schon während der Vegetationsperiode (2). Kontakt-schäden entstehen durch aufgespritzte Salzlauge, die an der Oberfläche der betroffenen oberirdischen Pflanzenteile verdunstet. Es kommt zu osmotisch bedingten Ätz- und Verbrennungsschäden (39). In der vorhandenen Literatur wird als Grenzkonzentration, bei der noch keine Beeinträchtigung zu erwarten ist, 0,1 bis 0,2 Gew. % NaCl (oder eine elektrische Leitfähigkeit von 2-4 mS/cm) angenommen (39).

Neben der Wirkung über den Boden kann direkt an den Pflanzen eine spezifische Ionenwirkung und ein Salzstreß eintreten. Ein Überschuß an  $\text{Na}^+$  und vor allem an  $\text{Cl}^-$  wirkt auf das Protoplasma stark quellend und beeinflusst die Aktivität von Enzymen, wodurch quantitative und qualitative Veränderungen im Betriebs- und Baustoffwechsel auftreten. Diese äußern sich in unzureichender Energieausbeute bei der Photophosphorylierung und der Atmungskettenphosphorylierung, in gestörter Stickstoffassimilation, Verschiebungen im Aminosäuremuster (Anhäufung von Prolin) und in abnormalen Proteinstoffwechselwegen, die zur Bildung giftiger Zwischen- und Endprodukte führen (28). Eine echte Korrelation zwischen der Ausprägung der Schadsymptome und dem Chloridgehalt liegt jedoch nicht vor (39).

Ruß und Staub: Verkehrsbedingter Ruß und Staub gelangt im wesentlichen in einer Entfernung von 15 bis 20 m vom Fahrbahnrand zur Ablagerung. Bereits nach 3 m Abstand von der Straße sind nur noch die Hälfte der anfänglichen Belastungen gegeben (33).

Durch die Staubeinwirkungen wird vor allem die Textur der Böden verändert und der Ton- und Schluffanteil erhöht (16).

Bei Pflanzen setzen sich diese Schadstoffe unter anderem in den Spaltöffnungen fest und behindern deren Bewegungen. Dadurch wird die Transpiration beeinträchtigt. Erhebliche Wasserverluste für die Pflanze sind die Folge. Auch eine Erwärmung der Blattoberfläche durch erhöhte Strahlungsabsorption ist möglich. Unter Trockenheit leiden die Pflanzen im Einflußbereich von Ruß und Staub stärker als an vergleichbaren Normalstandorten (29).

Autoabgase: Das Kohlendioxid spielt in der Pflanzenernährung eine zentrale

Rolle. Bei günstigen Umweltbedingungen liegt das Optimum für die Pflanzen um ein Vielfaches über dem natürlichen  $\text{CO}_2$ -Gehalt der Luft. Deshalb regen schon geringfügige Konzentrationserhöhungen des  $\text{CO}_2$ 's das Pflanzenwachstum an. Erst bei mehr als 20 000 ppm beginnt das  $\text{CO}_2$  nach längerer Einwirkungszeit phytotoxisch zu werden (8).

$\text{CO}_2$ -Schäden an Pflanzen durch Autoabgase sind bisher nicht bekannt. In der Praxis werden auch so hohe  $\text{CO}_2$ -Konzentrationen an Straßen nicht erreicht.

In langfristigen Begasungsversuchen konnten bei einer Kohlenmonoxidkonzentration von 90 ppm negative Einwirkungen auf die Pflanze festgestellt werden. Je nach Pflanzenart und Expositionsdauer gingen die geernteten Frisch- und Trockengewichte unterschiedlich zurück (4). Folgende Schadsymptome waren bei diversen Versuchen ersichtlich: beschleunigtes Altern der Blätter; vorzeitiger Abwurf der Blätter, Blütenknospen und Früchte; Tumorbildung des Lentizellengewebes; langsames Stengelwachstum; Bildung von Adventivwurzeln und Veränderung des Geotropismus (die Wurzeln wachsen aufwärts aus dem Boden).

Für Menschen und Tiere ist CO schon in niedrigen Konzentrationen schädlich, da es den Sauerstoff-Austausch am Hämoglobin blockiert (37).

Schwefel ist für die Pflanzen ein lebensnotwendiger Nährstoff. In höheren Konzentrationen jedoch verursacht  $\text{SO}_2$  Schäden in Form brauner bis rötlicher Nekrosen, vornehmlich an den Blattspitzen und Blatträndern. Bei langfristigen Begasungsversuchen konnten diese Beeinträchtigungen der Pflanzen allerdings nicht festgestellt werden (8). Da der  $\text{SO}_2$ -Gehalt in der Vegetation auch durch den Gehalt des Bodens, durch eingesetzte Düngemittel und durch das Alter der Anbaufrüchte bestimmt wird, sind  $\text{SO}_2$ -Schäden nicht unbedingt als Indiz für die Abgasbelastung an Autobahnen anzusehen (4). Ein erhöhter Schwefelgehalt hat für die Verwendung der Pflanze als Nahrungs- oder Futtermittel nach gegenwärtigem Erkenntnisstand keine Bedeutung (20).

Auf eine Veränderung der Schwefelkonzentration reagiert besonders der Boden stark. Ein steigender  $\text{SO}_4$ -Gehalt kann zu einer Erniedrigung des pH-Wertes und damit zur Versauerung des Bodens führen (20). Diesem Vorgang wird in der Landwirtschaft durch Kalkung entgegengewirkt.

Stickstoffoxide (NO und NO<sub>2</sub>) sind wie Schwefeloxid zu den sauren Gasen zu rechnen (20). Über die Wirkung von Stickstoffoxid auf Pflanzen gibt es so gut wie gar keine Literatur. Bei gleichen NO<sub>2</sub>- und NO-Konzentrationen sind die Reaktionen der Pflanze auf NO unbedeutend (4). Jedoch geht von den Stickoxiden eine Gefährdung in doppelter Hinsicht aus. Das zunächst emittierte weniger giftige NO wandelt sich insbesondere im Sommer in einem Zeitraum von einigen Stunden in NO<sub>2</sub> um. Die durch NO<sub>2</sub> erzeugten Schadmuster ähneln stark jenen, die durch SO<sub>2</sub> und Ozon hervorgerufen werden. In Versuchen zeigten sich bleiche bis braune, fleckenförmige Nekrosen, Interkostalstreifen, Spitzen- oder Randnekrosen. Bei mehrwöchigen Landzeitbegassungen mit niedrigen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen (unter 1 mg/m<sup>3</sup>) wurde festgestellt, daß das Gewicht gegenüber Normalpflanzen vermindert blieb (4). Eine Untersuchung von verschiedenen Straßentypen ergab, daß in bezug auf ihre spezifische Belastung der Umgebung das Verhältnis der NO<sub>x</sub>- zur CO-Konzentration als besonders charakteristisch anzusehen ist: Es betrug für die Bundesautobahn 0,2 und für eine Stadtstraße 0,02 (7). Aus den gesetzlichen Immissionsgrenzwerten von CO und NO<sub>x</sub> errechnet sich ein Wert von 0,02. Demnach wäre die NO<sub>x</sub>-Belastung an Autobahnen um das 10fache überhöht (7).

Ozon und PAN (Peroxyacetylnitrat) entstehen unter dem Einfluß ultravioletter Strahlungen aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen. PAN greift zunächst das den Stomata angrenzende Schwammparenchym an, wodurch die entstehenden, feinverteilten Schädigungen ein wässrig-durchscheinendes Aussehen bekommen. Weitere PAN-Symptome sind glänzend-silbrige oder glänzend-bronze-farbene Zonen der Blattunterseite oder auch mehr oder weniger scharf abgegrenzte, transversale Bänder in der Blattmitte (36). Der wohl wichtigste phytotoxische Bestandteil des photochemischen Smogs ist das Ozon. Es führt bereits bei geringen Konzentrationen von 0,1 bis 1,0 ppm an dikotylen Pflanzen zu öligen oder wie mit Wasser durchtränkt erscheinenden Stellen auf der Blattoberseite, die sich später zu milchig-weißen, interkostalen Nekrosen entwickeln (36).

Über die Wirkung von polyzyklischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen auf Pflanzen liegen der Verfasserin keine Informationen vor. Die fehlende Literatur deutet darauf hin, daß die Phytotoxizität der in Straßennähe auftretenden Immissionen von Polyzyklen gering ist (vgl. auch 4).

Peroxide rufen in höheren Konzentrationen ähnliche Symptome wie PAN hervor (4).

Äthylen erzeugt an Pflanzen Hormonwirkung. Die Anbaufrucht reagiert auf dieses Gas mit ihrer gesamten Entwicklungs- und Bewegungsphysiologie. Typisch dafür sind eine Hemmung des Längen- und eine Förderung des Dickenwachstums bei Internodien sowie Gelbfärbung und beschleunigtes Altern von Blättern, vorzeitiger Blattabwurf, Reifebeschleunigung bei Früchten, vorzeitige Blütenwelke, kleinere aber dickere Blätter, stärkere Wachstumstendenzen der Blattoberseite, die auch vorübergehend sein kann. Weiterhin werden folgende Symptome hervorgerufen: Verlust des Photo- und Geotropismus, Austreiben von ruhenden Knospen und Samen, je nach Pflanzenart verminderte oder verstärkte Blütenbildung, Förderung und Bildung von Adventiv- und Sekundärwurzeln, Induzierung von Tumorbildung und bei einigen Arten eine Unterdrückung des männlichen und stärkere Ausprägung des weiblichen Geschlechts. Aufgrund zahlreicher Untersuchungen weiß man, daß Äthylen auch von allen Teilen der Pflanze selbst erzeugt werden kann. Indirekt verursachte Schäden an Nutzpflanzen in der Nähe von Autobahnen sind denkbar. Denn wenn diese Pflanzen unter Streß, z.B. durch Immissionseinwirkungen, stehen, produzieren sie vermehrt endogenes Äthylen. Bei direkter Beeinflussung durch Konzentrationen von 0,05 bis 0,1 ppm Äthylen reagieren die Pflanzen bereits durch Störung ihrer normalen Blätter, Blüten und Knospentwicklung (4). Diese Schädwirkungen zeigt die Vegetation jedoch auch bei Immissionen von  $\text{NO}_2$  und  $\text{CO}$ . Daher kann die Schädigung durch Autoabgase nur schwer einem der drei Stoffe zugeordnet werden.

Auch auf den Menschen haben Kohlenwasserstoffe (insbesondere Benzpyren) einen negativen Einfluß. Der Stoff Benzpyren gilt als stark krebserregend (37).

Nach derzeitigem Stand der Untersuchungen über Straßenemissionen auf landwirtschaftlichen Flächen wird den Schwermetallen Blei und Cadmium die weitestaus größte Bedeutung zugesprochen. Diese Stoffe sind weder für die Pflanze noch für das Tier lebensnotwendig. Sie sind vielmehr als Schadstoffe einzustufen. Eine Kontamination ist in jedem Fall eine Belastung für die Vegetation (6). Wie bereits erwähnt (s.S. 56f.), eignet sich Blei am be-

sten, um eventuelle Schadwirkungen durch Autobahnen aufzuzeigen. Die Tatsache, daß der Bleigehalt der Pflanzen unmittelbar am Fahrbahnrand am höchsten ist, weist deutlich darauf hin, daß der überwiegende Teil der Bleiverunreinigungen wirklich den Verkehrsabgasen entstammt (4). Diese Zuordnung war bei den anderen bereits genannten Immissionsfaktoren nicht so eindeutig möglich. Daher soll im folgenden auf die Wirkung von Blei ausgiebiger eingegangen werden.

Beiderseits von Hauptstraßen und Autobahnen sind die Bleianreicherungen bis 10 m Abstand stark, bis 50 m Abstand mittel, und in über 100 m Entfernung gehen sie auf Normalwerte über (13). Blei wird im Boden sehr stark festgelegt und nur in kleinsten Mengen von Pflanzen aufgenommen oder ins Grundwasser ausgewaschen. Nur bei pH-Werten zwischen 5 und 6 ist mit einer größeren Mobilität des Bleis im Boden zu rechnen (13). Diese Beweglichkeit wird durch höhere Ton- und Humusgehalte herabgesetzt (13). Der Normalwert unserer Böden an Blei liegt bei ca. 50 ppm (13). Durch die starke Festlegung des Schadstoffes ist eine höhere Anreicherung im Boden nicht rückgängig zu machen. Zwischen dem Bleigehalt des Bodens und dem Bleigehalt der Pflanze besteht allerdings nur eine geringe Korrelation. Eine Erhöhung der Pb-Menge im Boden auf das 18fache führte nur zu einer Verdoppelung des Pb-Gehalts in der Pflanze (37). Wird der Boden jedoch über lange Zeit mit Blei angereichert, so steigt auch die Bleiaufnahme durch die Pflanze und damit der Bleigehalt in der Nahrung (4).

Auf Pflanzen lagert sich Blei zusammen mit Ruß und Staub oberflächlich an (13). Nur ein geringer Teil kann über die Blätter durch die Spaltöffnungen oder aus dem Boden durch die Wurzeln in die Pflanzen transportiert werden. Die Bleiverunreinigungen verbleiben also fast vollständig an den Stellen der Kontamination. Nur an den Kontaktstellen können akute Schädigungen auftreten. "Normal" ist ein Bleigehalt der Nutzungsarten von 3-20 ppm (TS) (13). Bei höheren Bleigehalten in Pflanzen entstehen Wachstumshemmungen verbunden mit starkem Gewichtsrückgang sowie Verfärbungen und morphologische Abnormitäten. Auch Photosynthese, Atmung und Transpiration werden durch Bleiimmissionen beeinflusst (37). Ebenso kann es zu deutlichen stoffwechsel-

physiologischen Reaktionen wie z.B. Verminderung des Vitamin-C-Gehaltes in Feldfrüchten kommen (4). Die Wirkungsschwelle für Pflanzenwachstum an Autobahnen wird jedoch nur bis zu einem Abstand von 5 m vom Fahrbahnrand erreicht (10). Bisher haben die Bleimengen, die während der Vegetationszeit auf Pflanzen beiderseits der Verkehrswege abgelagert wurden, zu keinen sichtbaren Schadsymptomen geführt (10).

Die Gefährdung der Pflanzen durch Blei ist also i.d.R. gering. Die größten Gefährdungen gehen von oberflächlich an den Pflanzen haftendem Blei auf Menschen und Tiere aus. Wird dieses Blei nicht vor der Verarbeitung der Pflanzen abgewaschen, so gelangt es über die Nahrungsaufnahme in den Organismus von Mensch und Tier. In höheren Dosen ruft dieses Schwermetall starke Schäden hervor, da es die Aktivität bestimmter Enzyme nimmt (37).

Durch die Verbrennung von Dieselkraftstoffen und Schwerölen sowie den Abrieb von Autoreifen wird Cadmium an Autobahnen frei (18). Im Gegensatz zu Blei ist es im Boden leicht beweglich und kann sowohl vom Blatt aus als auch durch die Wurzeln in alle Teile der Pflanzen transportiert werden (4). Als vertretbarer Gehalt sollen in lufttrockenem Boden nicht mehr als 3 mg Cd/kg vorhanden sein. Der Normalwert liegt bei etwa 0,1 bis 1 mg/kg lufttrockenem Boden (18). Je saurer der Boden ist, um so leichter kann das Cd durch die Pflanze aufgenommen werden. Dort verlagert sich Cadmium vornehmlich mit dem Transpirationsstrom, so daß die Pflanzenteile, die stark transpirieren, in der Regel höhere Cd-Gehalte aufweisen (17). Zu ihnen gehören in erster Linie Blätter, aber auch grüne Stiele und Stängel. Die Cd-Menge dieser Pflanzenteile steigt mit der Dauer der Vegetationszeit, mit der Höhe der Bodenfeuchtigkeit und dem Absinken der Luftfeuchtigkeit (17). Ein großes Cd-Angebot verursacht Chlorosen an jüngeren Blättern, die der Eisenmangelchlorose ähnlich sind (36). Gegenüber diesem Schwermetall bestehen arten- und sortenspezifische Resistenzen der Pflanzen (4). In der vorhandenen Literatur gilt Cd im Vergleich zu Blei als wesentlich stärker toxisch. Bei Cadmium ist jedoch die Beziehung zwischen Gehalt und Verkehrswirkung viel weniger ausgeprägt als bei Blei. Daher kann die Cd-Kontamination durch den Straßenverkehr wahrscheinlich nach Stärke und Ausbreitung

nicht annähernd mit der Bleibelastung verglichen werden (12). Ein erhöhter Cd-Gehalt der Vegetation konnte nur in unmittelbarer Fahrbahnnähe (bis 10 m Entfernung) nachgewiesen werden (29).

Nimmt der Mensch regelmäßig zuviel Cd mit der Nahrung auf, kann es zu einer chronischen Cd-Intoxikation kommen, deren typischstes Symptom eine Entkalkung des Skeletts ist (in Japan auftretende schmerzhaftes Krankheit Itai-Itai) (39). Durch Verkehrseinfluß dürfte aber Cadmium kaum in größeren Mengen in die Nahrungskette gelangen.

#### Kombinationswirkungen der zu erwartenden Immissionen

Die bisher genannten Schadstoffe treten an Autobahnen nicht für sich allein auf, sondern wirken als Mischimmissionen auf die Vegetation ein. Dabei kommt es häufig zu einer Addition (oder Multiplikation), aber möglicherweise auch zu einer Aufhebung der beschriebenen Wirkungen. Besonders hervorzuheben ist die in einigen Fällen antagonistische Komponente des Kohlendioxids gegenüber Äthylen (4). So hebt z.B. das  $\text{CO}_2$  die stimulierende Wirkung des Äthylens (die Abtrennung von Blättern und Blüten) auf. Das  $\text{CO}_2$  reicht jedoch bei weitem nicht aus, um die übrigen Abgasstoffe zu kompensieren. Durch die an Autobahnen zu erwartenden Immissionen können auch synergistische Effekte erzeugt werden. Folgendes Beispiel ist in diesem Zusammenhang zu nennen: Der pH-Wert des Bodens kann in Immissionsgebieten durch saure Niederschläge, in denen  $\text{SO}_2$  und andere saure Schadgase gelöst vorliegen, herabgesetzt werden. Hierdurch wird der pflanzenverfügbare Anteil des Bodenbleis erhöht und die Pflanze indirekt beeinträchtigt (37). Eine vollständige Zusammenstellung der Kombinationswirkungen von Schadstoffen an Autobahnen ist nicht möglich, da sie bisher noch nicht ausreichend erforscht sind.

### 8.3 Bewertung der zu erwartenden Immissionen

Gesetzliche Problematik: Vom Straßenverkehr ausgehende Luftverunreinigungen fallen unter das BImSchG (§ 3 Abs. 4). Sie werden aber nur in § 38-40 BImSchG in bezug auf die von Kraftfahrzeugen ausgehenden Emissionen be-

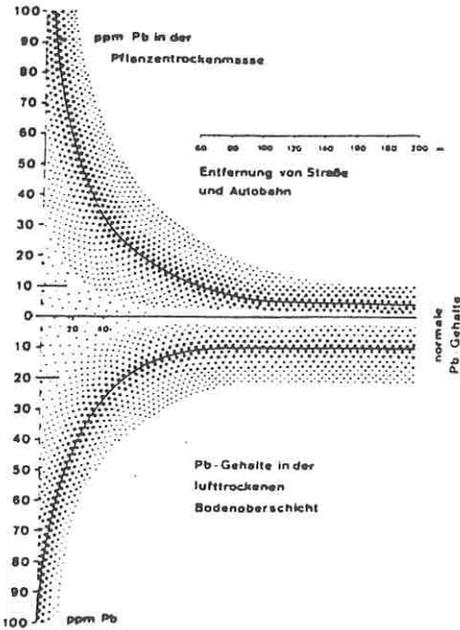
handelt. Vorschriften wie die §§ 41-43 BImSchG für Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche fehlen. Daraus wird man jedoch nicht schließen können, daß der Gesetzgeber damit jeden Anspruch auf Berücksichtigung der Luftverunreinigungen bei der Planung oder ggf. auf Entschädigung ausschließen wollte (32).

In der Bundesrepublik ist noch keine verbindlich gesetzliche Regelung über Höchstmengen von Schwermetallen und anderen Schadstoffen durch Autoabgase vorhanden, mit denen die zur Produktion von Lebens- und Futtermitteln bestimmten landwirtschaftlichen Nutzflächen belastet sein dürfen (6). Auch die Werte der TA-Luft gelten nicht für den Kfz-Verkehr, da er nicht zu den genehmigungsbedürftigen Anlagen gehört. Um das Ausmaß der durch Autobahnen auftretenden Immissionen beurteilen zu können, muß man einen Vergleich mit den Bestimmungen des geltenden Lebens- und Futtermittelrechts anstellen. Aber auch hier bestehen noch Gesetzgebungsdefizite. So enthält das Futtermittelrecht nur für Blei, Arsen und Quecksilber verbindliche Höchstmengen und noch keine Angaben über das Schwermetall Cadmium. Auch Höchstmengenverordnungen über Schwermetalle in Nahrungsmitteln wurden noch nicht getroffen, so daß man sich an der unverbindlichen Empfehlung der WHO orientieren muß (6). Gegenstand dieser Empfehlung sind die in der Nahrung "tolerierbaren Mengen an Schwermetallen".

#### Bewertung des Ausmaßes

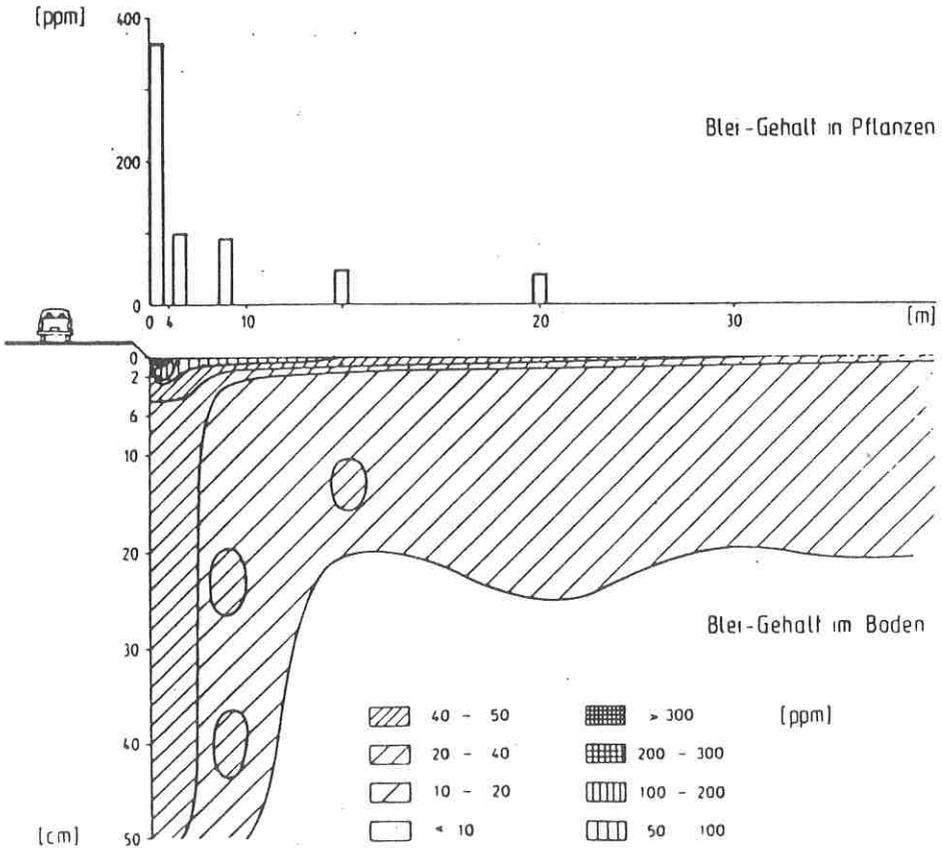
Wie bereits aus der Beschreibung einzelner Immissionskomponenten ersichtlich wurde, ist mit einer akuten Schädigung der Pflanzen nur im Nahbereich von Fahrbahnen zu rechnen. Ergänzend ist auf die Schaubilder 8 und 9 zu verweisen. Schaubild 8 zeigt, daß etwa ab 50-100 m vom Fahrbahnrand keine Erhöhung der Gehalte an Blei in Böden und Pflanzen mehr feststellbar sind. Die Darstellung gilt auch für Cadmium, jedoch sind die Zahlen der Ordinate durch 20 zu dividieren. Aus einer Untersuchung der Landesanstalt für Immissionsschutz in Essen geht hervor, daß eine Beeinträchtigung der Pflanzen an Autobahnen relativ unwahrscheinlich ist. Diese Behörde nahm 1972 an verschiedenen Autobahnabschnitten im westlichen Ruhrgebiet Messungen über die Anreicherungen von Blei in einzelnen Entfernungsstufen bis 100 m vom Fahrbahnrand vor. Die Verkehrsdichte betrug 55.000-60.000 Kfz/Tag mit einem Lkw-Anteil von rd. 30 %. Die Untersuchung kann als repräsentativ für die Situation an Autobahnen gelten.

Schaubild 8: Schematische Darstellung der Pb-Gehalte in Böden und in/ auf Pflanzen beiderseits der Verkehrswege (nach KLOKE, 1974)



Nur in unmittelbarer Nähe der Straße (bis 20 m, s. Schaubild 9) wurden hohe Bleianreicherungen an Pflanzen und im Boden festgestellt (11). Zwischenzeitlich ist die 2. Stufe des "Gesetzes zur Verminderung von Luftverunreinigungen durch Ottokraftstoffe für Kraftfahrzeugmotore" in Kraft getreten. Damit sind ab 1.1.1972 eine obere Begrenzung von 0,40 g Blei/l Benzin und ab 1.1.1976 maximal 0,15 g Blei/l Benzin vorgeschrieben (36). Daher kann gegenüber den 1972 gemessenen Werten eine Verringerung unterstellt werden. Zukünftig sind weitere emissionsmindernde rechtliche Regelungen zu erwarten. In den Versuchen hat sich allerdings herausgestellt, daß

Schaubild 9: Bleigehalte in Pflanzen und Böden bei unterschiedlicher Entfernung von der Autobahn (11)



Pb-freie Autoabgase bei den Nutzpflanzen Schäden verursachen, die unter sonst gleichen Bedingungen bei Pb-haltigen Verkehrsimmissionen nicht auftraten (35). Eine mögliche Beeinträchtigung der Vegetation oder erhöhte Schadstoffwerte in der Pflanze sind also auch zukünftig nicht völlig auszuschließen.

Weitere Zahlen - auch zu Streusalz, Ruß und Staub - enthält die Tabelle 12. Auch aus ihr geht hervor, daß nur im Nahbereich der Verkehrsstrassen mit wesentlichen Schadstoffkontaminationen zu rechnen ist. Während die relevante Grenze für Blei etwa bei 50 m Abstand zu ziehen ist, liegt sie bei den anderen genannten Schadstoffen noch deutlich darunter.

Tabelle 12: Kontamination verschiedener Schadstoffe bei unterschiedlicher Entfernung von der Trasse

Schadstoff	starke Kontamination	mittlere Kontamination	keine Kontamination mehr feststellbar
Streusalz	bis 5 m	5 - 10 m	über 10 m
Ruß, Staub	bis 3 m	3 - 20 m	über 20 m
Blei	bis 10 m	10 - 50 m	über 100 m
Cadmium	bis 10 m	über 10 m	nicht mehr nachweisbar

Für Kohlenstoff, Schwefeldioxid, Stickoxide und Kohlenwasserstoffe lagen der Verfasserin keine Informationen über das Ausmaß der Belastung in Abhängigkeit vom Abstand zur Fahrbahn vor. Jedoch wurde in einem umfassenden Begasungsversuch das Verhältnis der Phytotoxizität der 3 Schadstoffe CO, NO<sub>2</sub> und Äthylen zueinander festgestellt (6). Es läßt sich wie folgt numerisch ausdrücken:

$$\text{CO} : \text{NO}_2 : \text{Äthylen} = 3 : 1 : 43$$

Besonders Äthylen ist also verantwortlich für eventuelle Pflanzenschäden durch Autoabgase in der Nähe von Fahrbahnen.

Bis hierher wurden allgemeine Darlegungen zur Bewertung der zu erwartenden Immissionen vorgetragen. Im folgenden sollen diese noch weiter für die geplante BAB A X spezifiziert werden. Dazu werden die bei dieser BAB zu erwartenden Immissionen mit Hilfe des "Merkblattes über Luftverunreinigungen

an Straßen" (s. Literaturverzeichnis S. 52 ff.) abgeschätzt und mit Normdaten verglichen. Die Abschätzung geht von folgenden Daten aus:

- Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV (Kfz/24 Std.): 25 400 Kfz/Tag<sup>1)</sup>
- L<sub>KW</sub>-Anteil (%): 18 %<sup>2)</sup>
- Mittlere Fahrzeuggeschwindigkeit (km/Std.): 80 km/Std.<sup>3)</sup>
- Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit: 2,97 m/sek.<sup>4)</sup>
- Prozentsatz von Stundenmittelwerten der Windgeschwindigkeit unter 3 m/sek. innerhalb eines Jahres: < 50 %<sup>5)</sup>

Nach folgender Gleichung können die Immissionswerte errechnet werden:

$$K_i(s) = K_i^* \cdot g_i(s) \cdot m_i(s) \cdot f_{vi} \cdot f_u$$

Es bedeuten:

- K<sub>i</sub>\* ... bodennahe Bezugskonzentration am Fahrbahnrand
- g<sub>i</sub>(s) ... Abklingfunktion der Schadstoffe
- m<sub>i</sub>(s) ... Funktion zur Berücksichtigung der Schadstoffumwandlung
- f<sub>vi</sub> ... Funktion zur Berücksichtigung verkehrsspezifischer Daten
- f<sub>u</sub> ... Funktion zur Berücksichtigung der Windgeschwindigkeit

---

1) s. Brief des ASNA-M. vom 15.6.1982

2) Diese Angabe wurde dem ASNA-M. vom NLVA am 14.3.1983 mitgeteilt (geschätzt für das Jahr 1990).

3) s. Unterlagen des Planfeststellungsverfahrens, Erläuterungsbericht.

4) Errechnet aus den stündlichen Auswertungen des Anemographen bei der Wetterstation S. (Januar-November 1982)

5) s. Windkarte im MLuS - 82 S. 25

Tabelle 13: Voraussichtlich auftretende Immissionswerte an der BAB A X

Schadstoffe	Schadstoffgehalt in mg/m <sup>3</sup> Luft in Abhängigkeit vom Abstand zur Autobahn									
	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	45 m	50 m
Kohlenmonoxid	1,13	0,98	0,85	0,73	0,64	0,56	0,49	0,43	0,38	0,34
Kohlenwasserstoff	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03
Stickstoffmonoxid	0,1771	0,1767	0,1762	0,1758	0,1753	0,1749	0,1744	0,1740	0,1735	0,1732
Stickstoffdioxid	0,0496	0,0475	0,0449	0,0421	0,0394	0,0367	0,0342	0,0318	0,0297	0,0277
Blei	0,00073	0,00063	0,00055	0,00047	0,00041	0,00036	0,00032	0,00028	0,00025	0,00022
Schwefeldioxid	0,0161	0,0139	0,0121	0,01052	0,009180	0,008034	0,007058	0,006225	0,005514	0,004907
Ruß	0,00472	0,00410	0,00356	0,003095	0,00270	0,00236	0,002076	0,00183	0,001622	0,00144

Die an der BAB AX voraussichtlich auftretenden Immissionswerte zeigt die Tabelle 13. Alle Werte vermindern sich mit zunehmendem Abstand von der Autobahn.

Um die Schadstoffbelastung durch die prognostizierten Immissionen beurteilen zu können, werden die Werte der maximalen Konzentration (bei 5 m Abstand) mit den Grenzwerten der TA-Luft<sup>1)</sup> und der VDI-Richtlinie 2310<sup>2)</sup> verglichen (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14:

	Maximaler Wert aus dem Prognosemodell mg/m <sup>3</sup>	Gesundheitswerte der TA-Luft		VDI-Richtlinie 2310	
		IW <sub>2</sub> mg/m <sup>3</sup>	IW <sub>1</sub> mg/m <sup>3</sup>	24 Std. <sup>1)</sup> mg/m <sup>3</sup>	1 Jahr <sup>1)</sup> mg/m <sup>3</sup>
CO	1,13	30	10	10	10
CH	0,11	-	-	-	-
NO	0,177	0,60	0,2	0,5	-
NO <sub>2</sub>	0,05	0,30	0,08	0,1	-
Pb	0,00073	-	0,002	0,003	0,0015
SO <sub>2</sub>	0,016	0,40	0,14	0,3	0,1
RuB	0,0047	0,30 <sup>2)</sup>	0,15 <sup>2)</sup>	0,2 <sup>3)</sup>	0,1 <sup>3)</sup>

IW<sub>1</sub> = Langzeitwirkung

IW<sub>2</sub> = Kurzzeitwirkung

1) Einwirkungszeit

2) Werte für Schwebstaub (ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe)

3) Werte für Feinstaub (Schwebstaub)

Aus der Präambel 2 der maximalen Immissions-Werte der VDI-Richtlinie 2310 ist zu entnehmen, daß die dort aufgestellten Grenzkonzentrationen der Schad-

1) Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 28. August 1974 unter Berücksichtigung der Änderung vom 23. Febr. 1983.

2) VDI-Richtlinie 2310: Verein deutscher Ingenieure, Berlin und Köln, Sept. 1974.

stoffe darauf abzielen, eine Gesundheitsbeeinträchtigung des Menschen (insbesondere auch von Kindern, Alten und Kranken) zu vermeiden und einen Schutz vor Schädigungen auch für Tiere, Pflanzen und Sachgüter zu gewährleisten. Auch die TA-Luft bildet einen Maßstab, an dem abzulesen ist, ob bestimmte Immissionsbelastungen schädliche Umwelteinwirkungen erwarten lassen. Sie soll ebenfalls die Grenzen für den Schutz der menschlichen Gesundheit darstellen. Werden also die Grenzimmissionen der TA-Luft und der VDI-Richtlinien eingehalten, so kann davon ausgegangen werden, daß der Schutz vor Gesundheitsgefahren sichergestellt ist.

Wie aus der Gegenüberstellung der Daten erkennbar ist, werden die immissionsbegrenzenden Werte durch die aus dem Prognosemodell ermittelten Konzentrationen weit unterschritten. Auch wenn an der Autobahn doppelt so hohe Immissionen, wie hier prognostiziert, auftreten sollten, besteht nach den Grundlagen für die Festlegung der Immissionsgrenzwerte keine Gefahr für die menschliche Gesundheit.

In der Tabelle 14 wurden allerdings nur die einzelnen luftverunreinigenden Stoffe verglichen. Über eventuelle Kombinationswirkungen fehlen z.Z. noch begrenzen Werte. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß die Werte der TA-Luft nur für gewerbliche Anlagen festgelegt wurden und daß auch die Immissionskonzentrationen der VDI-Richtlinie lediglich empfehlenden Charakter haben. Beide Vergleichsquellen können nur hilfsweise als Beurteilungsmaßstab für Immissionen an Straßen herangezogen werden.

#### Probleme ökonomischer Bewertung:

Bei den zu erwartenden Immissionen muß man zwischen einem unsichtbaren und sichtbaren Einfluß auf die Pflanze unterscheiden. Unsichtbare Beeinträchtigungen können zu

- einem allgemein schlechten Wuchs
  - einem häufigen Abwurf der Blütenknospen
  - einer Verzögerung des Blühbeginns
  - einem vorzeitigen Abwurf der Blütenblätter und damit
- zu einer Verkürzung der Blütezeit führen (16).

Sichtbare Schädigungen wie z.B. Chlorosen und Nekrosen wurden bisher durch Autoabgase noch nicht festgestellt. Durch Streusalz können sie jedoch auftreten. Eventuelle Ertragsminderungen, die durch unsichtbare Beeinträchtigungen der Pflanzen auftreten können, lassen sich messen, indem man die bisherigen ortsüblichen Erträge mit denen nach dem Bau der Autobahn vergleicht (19). In einem solchen Fall ist das Ertragsverfahren als Bewertungsmethode anzuwenden (22).

Durch Autoabgase können auch Qualitätsbeeinträchtigungen bei geernteten Früchten entstehen. Zu diesem Problem müßte man ermitteln, welche Qualitäten bisher erzielt wurden und in welche Handelsklassen die Produkte nach dem Bau der Autobahn eingestuft werden müssen. Die Differenz des Marktpreises multipliziert mit der beeinträchtigten Menge wäre zu entschädigen. Dazu liegen z.Z. keine Informationen vor.

Bei der Beurteilung zu erwartender Immissionen müssen schließlich eventuelle Nutzungsbeschränkungen im Nahbereich der Autobahnen mit in die Betrachtung aufgenommen werden. In diesem Zusammenhang wäre z.B. ein Anbauverbot von besonders empfindlichen Pflanzen denkbar (Salat, Grünkohl). Wären statt dessen weniger einkommensträchtige Fruchtarten anzubauen, so wäre Schadensersatz zu leisten. Ebenso müßten auch Mehraufwendungen ausgeglichen werden (z.B. Kalkung des Bodens). Im Falle eines Nutzungsverbotes ist eine Bewertung der Einkommensminderung nach der Methode der modernen Betriebslehre zu empfehlen (22). Sie geht von dem Deckungsbeitrag der betroffenen Fläche aus. Weiterhin werden eventuell einsparbare Festkosten, verlustmindernde Betriebsumstellungen und schadensmindernde Anpassungen im Zeitablauf berücksichtigt. Auch eingesparte Arbeitsansprüche müssen berechnet werden. Dies ist besonders in der Gemüsebauregion B. von Bedeutung, da freigesetzte Arbeitsstunden leicht alternativ auf anderen Flächen verwendet werden können oder zur Einsparung von Saisonlöhnen führen. Im einzelnen sei dazu auf Kapitel 7 verwiesen. Da die diesbezüglich möglichen Wirkungen der Immissionen z.Z. nicht vorherzusagen sind, kann auch noch keine Quantifizierung des möglichen Schadens vorgenommen werden.

#### 8.4 Mögliche Auswirkungen auf den Gemüsebau und andere Anbauarten

Wie bereits ausgeführt, sind die möglichen Auswirkungen von Immissionen im Raum B. heute noch nicht im einzelnen abzusehen. Jedoch dürfen sie sich, wie aus den bisherigen Darlegungen folgt, in engen Grenzen halten. Im folgenden sollen einige nicht völlig auszuschließende Fälle behandelt werden - nicht zuletzt, um Größenordnungen, Probleme und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Die Fälle sind:

1. Eine völlige Herausnahme von Flächen aus der landwirtschaftlichen Nutzung in einem Streifen beiderseits der Autobahn (5) (s. dazu S. 55 ff. Ausbreitung von Immissionen).
2. Nutzungsbeschränkungen, d.h. ein Anbauverbot für einzelne Früchte in einem Streifen von 50-100 m beiderseits der Autobahn (13).
3. Auflagen für den Verkauf und/oder die Bearbeitung von den, in einem Streifen von 100 m beiderseits der Autobahn erzeugten Produkten.

Aber auch wenn keine Überschreitung tolerierbarer Schadstoff-Werte in dem zu untersuchenden Gebiet vorliegt und damit keine behördlichen Eingriffe vorgenommen werden, können durch die emotionalen Reaktionen der Bevölkerung Rufschäden für die betroffenen Landwirte entstehen. Auf dieses Problem wird später ausführlicher eingegangen.

##### 8.4.1 Völlige Herausnahme von Flächen aus der landwirtschaftlichen Nutzung

Geht man davon aus, daß ein Streifen von 20 m rechts und links der Trasse nicht genutzt wird, so ist zunächst zu beachten, daß jeweils 5 m beiderseits des Standstreifens im Eigentum der Straßenbauverwaltung liegen. Wird dieser Mindestabstand (5 m) zwischen Fahrbahnrand und Grundstücksgrenze der Straße eingehalten, beträgt die effektive Landinanspruchnahme im Falle der Behördentrasse 20,4 ha. Diese Trasse verläuft zu ca. 2 560 m Länge auf Gemüsefeldern (Stand Sommer 1982). Das entspricht etwa 37,6 % der Gesamtlänge der geplanten Trasse im Raum B. Geht man davon aus, daß dieser Wert auch auf den Nahbereich der Autobahn übertragbar ist, so würden dem Gemüsebau ca. 7,67 ha durch einen Schutz-

streifen verlorengehen. Ca. 8,4 ha Getreide- und Hackfruchtfelder und etwa 1,3 ha Wald- und Grünlandflächen würden von diesem Nutzungsausfall getroffen. Die restlichen 3,0 ha sind Wege, Straßen oder bebaute Grundstücke.

Nachfolgend wird diese Berechnung für alle 4 Trassenvarianten in Form einer Tabelle dargestellt.

Tabelle 15: Verteilung der Trassenlängen auf die Nutzungsarten

Trassen- variante	Gesamtlänge der Trasse  in m	davon auf Gemüsefläche		davon auf Getreide- und Hackfruchtfläche		davon auf Wald- und Grünlandfläche		davon auf sonstigen Flächen	
		in m*	in %	in m*	in %	in m*	in %	in m*	in %
Behörden- trasse	6 800	2 560	37,6	2 805	41,25	420	6,18	1 015	14,97
Bahnhofs- trasse A	6 715	1 340	20,0	3 020	45,0	1 015	15,12	1 340	19,88
Bahnhofs- trasse B	6 880	1 505	21,9	3 335	48,5	820	11,9	1 220	17,7
grüne Trasse	7 580	1 595	21,0	3 545	46,8	1 830	24,1	610	8,1

\* Die Werte wurden auf der Nutzartenkarte abgemessen.

Die Schutzstreifen benötigen bei der Bahnhofstrasse A 20,15 ha  
 bei der Bahnhofstrasse B 20,64 ha  
 und bei der grünen Trasse 22,74 ha

Fläche. Daraus ergibt sich die folgende Tabelle mit der Verteilung des Schutzstreifens auf die Nutzungsarten:

Tabelle 16: Verteilung des Schutzstreifens auf die Nutzungsarten

Variante	Gemüse in ha	Getreide und Hackfrucht in ha	Wald- und Grünland in ha	sonstige Flächen in ha
Behördentrasse	7,67	8,42	1,26	3,05
Bahnhofstrasse A	4,03	9,07	3,05	4,00
Bahnhofstrasse B	4,52	10,01	2,46	3,65
grüne Trasse	4,78	10,64	5,48	1,84

Im Vergleich zu den anderen Autobahnvarianten würde durch eine solche Maßnahme der Gemüsebau besonders im Nahbereich der Behördentrasse geschädigt. Die geringsten Flächenverluste für diese Anbauart sind an der Bahnhofstrasse A zu verzeichnen.

Getreide- und Hackfruchtfelder sowie Wald- und Grünland werden besonders durch einen Schutzstreifen neben der grünen Variante betroffen. Die Werte für den eigentlichen Trassenbedarf (s. Kapitel 6.4) und der Flächenabgang durch eine Herausnahme aus der landwirtschaftlichen Nutzung im Nahbereich der BAB A X sind zusammenzurechnen. Durch letztere würde sich die Gefahr erhöhen, daß einige landwirtschaftliche Betriebe in Existenzschwierigkeiten geraten.

#### 8.4.2 Nutzungsbeschränkungen in einem Streifen von 50-100 m beiderseits der Autobahn

Es wird unterstellt, daß die freie Anbauentscheidung der Landwirte bei den einzelnen Trassen durch einen Schutzstreifen von 50 m beiderseits der Fahrbahn eingeschränkt wird. Da der Mindestabstand zwischen Fahrbahn und Grundstücksgrenze der Straße 5 m beträgt, erstreckt sich die Nutzungsbeschränkung auf das nachstehend berechnete Ausmaß:

Behördentrasse:	6 800 m · 90 m =	612 000 m <sup>2</sup>
Bahnhofsvariante A:	6 715 m · 90 m =	604 350 m <sup>2</sup>
Bahnhofsvariante B:	6 880 m · 90 m =	619 200 m <sup>2</sup>
grüne Trasse:	7 580 m · 90 m =	682 200 m <sup>2</sup>

Folgende Nutzungsbeschränkungen wären denkbar:

- a) Es darf kein Gemüse mehr in einem Streifen von 50 m beiderseits der Autobahn angebaut werden. Diese Maßnahme erscheint nicht unsinnig, wenn man sich überlegt, daß das Gemüse aus dem Nahbereich der Autobahn auf Groß- und Wochenmärkte gelangt, wo es dem Verbraucher zum Frischverzehr angeboten wird. Die Weiterverarbeitung der Produkte in den privaten Haushalten unterliegt keiner behördlichen Kontrolle.
- b) In einem Streifen von 50 m rechts und links der BAB A X dürfen keine immissionsempfindlichen Pflanzen mehr angebaut werden. Da die Pflanzen sorten- und artspezifisch auf Schadstoffe reagieren, ist eine Differenzierung des Anbaus im Nahbereich von Emittenten aus gesundheitlichen Gründen nicht auszuschließen. "In belasteten Gebieten sollten daher die Nahrungspflanzen angebaut werden, deren für die Ernährung wichtigen Pflanzengane nicht oder kaum kontaminierbar sind und/oder erst nach einer technischen Verarbeitung nutzbar werden" (19). Es stellt sich daher die Frage, wie sich die einzelnen Nutzungsarten im Raum B. für den Anbau im Nahbereich der BAB A X eignen.

Getreide: Bei Untersuchungen an Autobahnen wurden große Unterschiede zwischen dem Schadstoffgehalt von Körnern und Spelzen festgestellt (12). Die Körner wiesen niedrigere Werte auf als die Spelzen. Durch die Spelzen werden die Körner geschützt und sind daher nicht so stark immissionsgefährdet. An der Maispflanze zeigten besonders Blätter und weibliche Blütenstände Schadstoffwirkungen. Körner und Halme wurden dagegen weniger kontaminiert (37). Bei dieser Nutartengruppe ist also die weitere Verwendung mit in die Betrachtung einzuschließen. Kontaminierte Pflanzenteile sollten nicht ohne Bearbeitung in Nahrung und Futter gelangen.

Schaubild 10a): Bleigehalte von Roggen- und Haferproben aus verschiedenen Entfernungen von Autostraßen

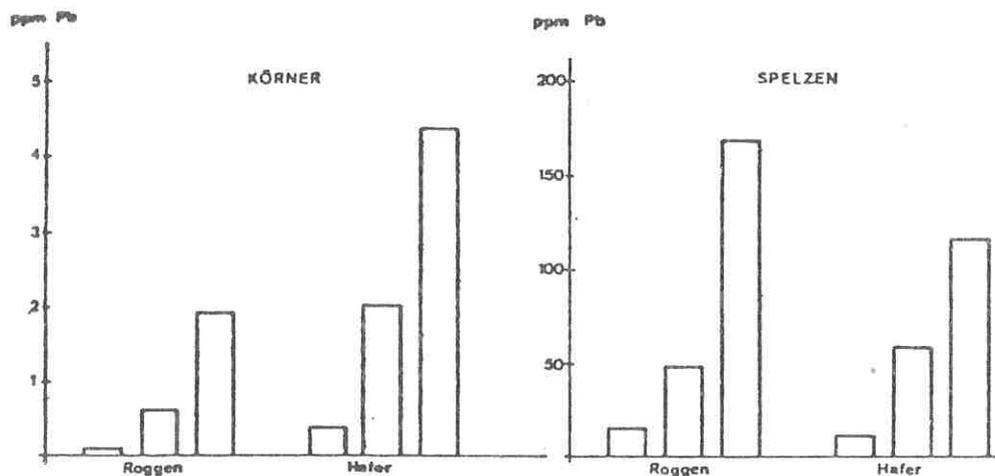
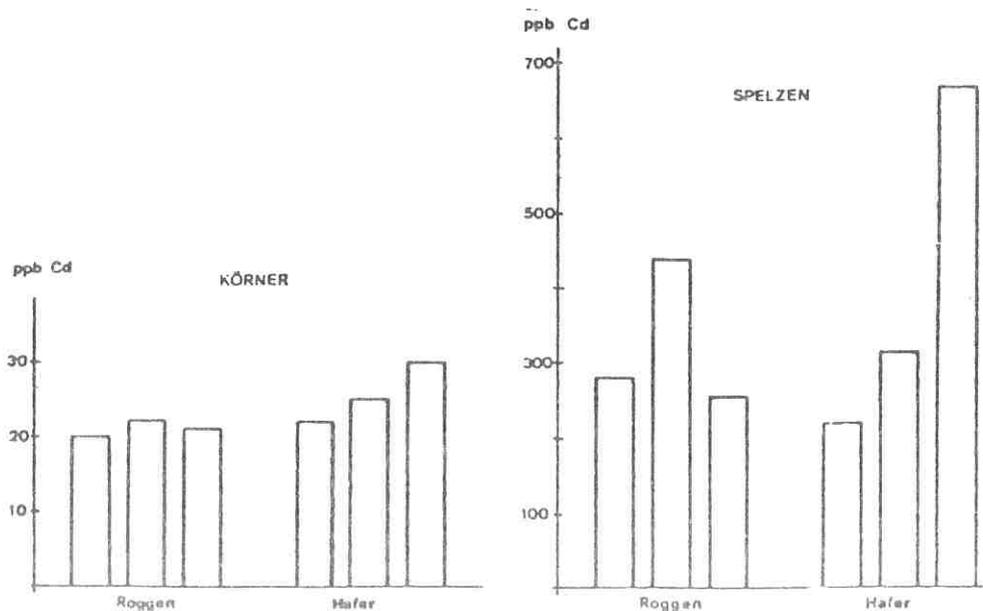


Schaubild 10b): Cadmiumgehalte von Roggen- und Haferproben aus verschiedenen Entfernungen von Autostraßen



Hackfrüchte: Der Anbau von Hackfrüchten in der Nähe der BAB A X erscheint relativ unbedenklich. Kartoffeln und Rüben wachsen unter der Erde und sind deshalb nicht den Oberflächenkontaminationen durch Autoabgase ausgesetzt (30). Von einer Verfütterung des Blattes ist jedoch abzuraten.

Grünland: Intensiv genutztes Weideland an stark befahrenen Verkehrswegen erhöht die Gefahr der schädlichen Einwirkung auf Tiere. In zahlreichen Untersuchungen wurden starke Bleianreicherungen in und auf Gras festgestellt (24). Daher ist es nicht als geeignete Nutzungsart an der geplanten Autobahn anzusehen.

Wurzelgemüse: Wie Hackfrüchte werden diese Produkte zu den nicht sehr immissionsempfindlichen Pflanzen gezählt, denn auch ihre Früchte entwickeln sich unter der Erde.

Kohlgemüse: Von Rosenkohl, Weißkohl und Rotkohl werden in erster Linie nur die oberen Blattschichten kontaminiert. Da man diese Blätter mit großer Wahrscheinlichkeit vor der Zubereitung des Gemüses entfernt, erscheinen die 3 Anbauarten für Felder im Nahbereich der BAB A X relativ gut geeignet.

Wirsing, Grünkohl und Brokkoli bieten dagegen eine große Angriffsfläche für Pb-Immissionen. Sie sind daher in die Gruppe der empfindlichen Anbaufrüchte einzuordnen.

Hülsenfrüchte: Auch bei den Hülsenfrüchten muß man hinsichtlich einer Eignung differenzieren. Erbsen werden durch ihre Schoten geschützt, deshalb scheinen sie nicht so anfällig für Immissionen. Buschbohnen dagegen sind der direkten Einwirkung von Schadstoffen ausgesetzt. In den für die Nahrung bestimmten Pflanzenteilen muß daher mit höheren Immissionswerten gerechnet werden.

Fruchtgemüse: Sie sollten nicht im Nahbereich einer Autobahn angebaut werden. Durch ihre große Oberfläche besteht eine erhöhte Gefahr für Schadstoffkontamination.

Zwiebelgemüse: Da Speisewiebeln unter der Erde wachsen, sind sie ebenso wie Wurzelgemüse relativ unempfindlich gegenüber verkehrsbedingten Immissionen. Von Porree dagegen gelangt auch ein Teil der Blätter in die Nah-

rung. In Untersuchungen wurde festgestellt, daß gerade dieser Pflanzenabschnitt besonders hoch kontaminiert ist. Deshalb eignet sich Porree nicht für den Anbau im Nahbereich der BAB A X .

Blattgemüse: Sie zählen zu den immissionsempfindlichsten Pflanzen. Salat wird für die Zubereitung weder gekocht noch geschält, so daß sicher ein Teil der Schadstoffe in der Nahrung verbleibt. Von einem Anbau im Bereich der Autobahn ist dringend abzuraten.

Küchenkräuter: Für die Nahrung werden in erster Linie die stark gefiederten Blätter verwendet. Da diese jedoch hohe Schadstoffwerte aufweisen, gilt für den Anbau von Küchenkräutern an der BAB A X dasselbe wie für Blattgemüse.

Mehnjähriges Gemüse: Weil Spargel unterirdisch wächst, ist er nicht so sehr den Immissionen ausgesetzt wie z.B. Rhabarber. Für einen Anbau im Nahbereich einer Straße erscheint Spargel deshalb geeigneter als Rhabarber.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß Hackfrüchte, Getreide, das für eine Weiterverarbeitung bestimmt ist (z.B. Braugerste), und einzelne Kohlgemüsearten in dem nutzungsbeschränkten Bereich rechts und links der Autobahn besser als die anderen genannten Früchte angebaut werden können. An Hand von Literaturbeispielen (s. 12, 15, 20, 37, 40) wird in der nachfolgenden Tabelle versucht, die Pflanzen in Empfindlichkeitsstufen einzuordnen.

Tabelle 17: Empfindlichkeitsstufen von Pflanzen gegen SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb und Salz

Resistenz oder Empfindlichkeitsstufen	SO <sub>2</sub> in mg/m <sup>3</sup> Luft Jahresmittelwert (15)	NO <sub>2</sub> in mg/m <sup>3</sup> Luft Jahresmittelwert (15)	Pb in ppm i.d. TrS der untersuchten Pflanzen an Straßen (s. Literaturverzeichnis)	Salz (40)
I sehr empfindlich	60		>8	sensible und sehr sensible Pflanzen
II empfindlich	90	350	4,5 - 8	Mittelmäßig tolerante Pflanzen
III weniger empfindlich	130		0 - 4,5	tolerante und sehr tolerante Pflanzen

Die in Spalte 1 und 2 für  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_2$  angegebenen Werte sollen die maximale Immissionskonzentration der Vegetation darstellen. Bei höheren Konzentrationen sind Schäden an den Pflanzen der jeweiligen Resistenzstufe zu erwarten. Auch an Hand der festgestellten Pb-Werte können Pflanzen in Empfindlichkeitsstufen eingeteilt werden. Wachsen verschiedene Nutzungsarten unter gleichen Bedingungen an einer Autobahn auf, so kann man aus dem gemessenen Pb-Gehalt der Pflanze oben angegebene Resistenzeinteilung festsetzen. Die auf S. 55 ff. erläuterten Faktoren zur Ausdehnung von Immissionen verschieben jedoch die Empfindlichkeitsbereiche sowohl nach oben als auch nach unten, wobei noch Schwankungsbreiten bei Messungen zu beachten sind. Auch hinsichtlich ihrer Salztoleranz können Feldfrüchte und Gemüsearten in Empfindlichkeitsstufen eingeteilt werden. Für die oben dargestellte Tabelle hat die Verfasserin die Salztoleranzstufen der Pflanzen nach R. Zulauf (40) entsprechend zusammengefaßt.

In der Tabelle 18 werden den im Raum B. angebauten Nutzungsarten Empfindlichkeitsstufen zugeteilt. Sie ergaben sich aus der im vorangegangenen Text dargelegten Eignung für den Anbau an einer Autobahn. Weiterhin wurde diese Einteilung der Pflanzenarten mit den Untersuchungen der vorhandenen Literatur verglichen.

Diese Aufstellung besitzt keine Allgemeingültigkeit und muß im Bereich der BAB A X durch Immissionsmessungen an den Pflanzen überprüft werden. Sie kann jedoch als Orientierungshilfe bei entsprechenden Anbauplanungen dienen.

Tabelle 18:

Empfindlichkeit der Kulturpflanzen und ihrer Verwertung bei Immissionen (vergleiche auch 30 und 37)

Pflanzenart	Empfindlichkeitsstufen gegen			
	SO <sub>2</sub> (15)	NO <sub>2</sub> (15)	Pb (diverse Literatur)	Salz
<b>Getreide:</b>				
Hafer	II	I	-	III
Körner	-	-	III	-
Spelzen	-	-	I	-
Gerste	II	I	-	III
Körner	-	-	III	-
Spelzen	-	-	I	-
Roggen	II	II	-	II
Körner	-	-	III	-
Spelzen	-	-	I	-
Weizen	II	II	-	II
Körner	-	-	III	-
Spelzen	-	-	I	-
Mais (Kolben)	III	II	I	II
<b>Hackfrüchte:</b>				
Kartoffeln (Knolle)	III	II	III	II
Rüben	III	-	III	III
<b>Grünland:</b>				
Gras	-	-	I	II-III
<b>Wurzelgemüse:</b>				
Möhren (Rüben)	-	I	II	-
Sellerie (Knolle)	-	II	III	I
Rettich	-	-	II	II
rote Rübe	III	-	II	III
Wurzelpeters.	-	-	II	-
Schwarzwurzel	-	I	II	-
<b>Kohlgemüse:</b>				
Blumenkohl	-	-	III	II
Rosenkohl	-	-	II	II
Grünkohl	III	III	I	III
Weißkohl	III	III	III	II
Rotkohl	III	III	III	II
Wirsing	-	-	I	II
Kohlrabi	III	III	II	III
Brokkoli	-	-	I	-
<b>Hülsenfrüchte:</b>				
Bohnen	-	-	III	I
Erbsen	-	I	III	I
<b>Fruchtgemüse:</b>				
Gurken	-	-	I	III
Zucchini	-	-	I	III
<b>Zwiebelgemüse:</b>				
Porree	-	I	I	II
Speisezwiebel	-	III	III	II
<b>Blattgemüse:</b>				
Feldsalat	-	-	I	-
Kopfsalat	-	I	I	-
<b>mehrjährige Früchte:</b>				
Spargel	-	-	II	III
Rhabarber	-	I	II	-
<b>Küchenkräuter:</b>				
Petersilie	-	-	I	-

#### 8.4.3 Auflagen für den Verkauf bzw. die Bearbeitung von den in einem Streifen von 100 m beiderseits der Autobahn erzeugten Produkten

Verkehrsbedingte Oberflächenkontaminationen können durch Waschen erheblich verringert werden. Dies wurde in zahlreichen Versuchen festgestellt (1, 14, 37). Daher wäre es denkbar, daß bei nachgewiesenen Immissionen im Raum B, dieses Gemüse auf den Märkten nur noch gewaschen verkauft werden darf. Das bedeutet wiederum einen höheren zeitlichen und finanziellen Aufwand für die Betriebe. Außerdem ist das Gemüse dann nicht mehr so lange lagerfähig. Eine weitere Reduzierung der oberflächlichen Schadstoffe kann durch Blanchieren des Gemüses im Wasser- oder Dampfbad erreicht werden (1). Man wendet dieses Verfahren in erster Linie bei der Herstellung von Gemüsekonserven an. Da jedoch im Raum Badowick keine solche Verarbeitungsstätte vorhanden ist, kann diese technologische Verarbeitung der B. Produkte nur unter erheblichem Mehraufwand (z.B. Transportkosten) wahrgenommen werden.

Auch die Entfernung der Randschichten von zu verkaufenden Anbaufrüchten führt zu einer Verminderung der Immissionskonzentration (1). Diese Bearbeitung des Gemüses erfordert jedoch auch Zeit und eventuelle Kosten (z.B. für Maschinen). Außerdem würde der Marktwert des Produktes durch seine geringe Größe gesenkt. Die Flächen im Raum B, wären in folgendem Umfang von solchen Auflagen betroffen:

bei der Behördentrasse:	6 800 m · 190 m = 110,20 ha
bei der Bahnhofstrasse A:	6 715 m · 190 m = 127,59 ha
bei der Bahnhofstrasse B:	6 880 m · 190 m = 130,72 ha
bei der grünen Trasse:	7 580 m · 190 m = 144,02 ha

Von dem 100 m breiten Streifen rechts und links der Standspur ist der Mindestabstand von 5 m zwischen Fahrbahnrand und Grundstücksgrenze der Straße abzuziehen. Die Auflage erstreckt sich dann also auf eine 95 m breite Fläche beiderseits der Autobahn.

Zwischen den 3 Fallgruppen sind viele Kombinationen möglich. Z.B. ist es denkbar, daß im Abstand bis zu 20 m kein Gemüse und von 20-50 m nur

immissionsunempfindliche Pflanzen angebaut werden. Zwischen 50 und 100 m Entfernung könnte ferner für das geerntete Gemüse ein Waschgebot vor der Vermarktung bestehen. Auf andere mögliche Kombinationsvarianten soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Abschließend sind noch eventuelle Rufschäden anzusprechen, die durch den Bau einer Autobahn in der B. Gemüsebauregion entstehen können. Eine quantitative Analyse des Problems ist nicht möglich, denn Prognosen über die Reaktionen der Bevölkerung liegen der Verfasserin nicht vor.

Bardowicker Gemüse wird, wie bereits in Kapitel 4 beschrieben, überwiegend auf Wochen- und Großmärkten als Frischware verkauft. Wenn nun die Kunden die Meinung vertreten, daß das Gemüse nach dem Bau der Autobahn mit Schadstoffen angereichert ist, vermeiden sie wahrscheinlich den Kauf dieser Produkte. Es ist nicht auszuschließen, daß dieses Verhalten der Kunden auch bei starken Preisnachlässen bestehen bleibt. Dann finden die B. Landwirte keine Abnehmer mehr für ihre Ware. Die Kunden würden das Gemüse nur noch von anderen Anbietern kaufen. Somit würden die B. Gemüsebauern vom Markt verdrängt. Die Landwirte müßten sich dann neue Standorte für den Verkauf ihrer Produkte suchen. Diese Konsequenz wäre aber mit erheblichen Kosten verbunden, die sich nur noch in wenigen Fällen rentieren würden. Auch bei einer Vermarktung an Konservenindustrien, die selbst überprüfen lassen können, ob die Produkte kontaminiert sind oder nicht (Lebensmittelkontrolle), entstehen für die Gemüsebauern Nachteile. Sie müssen ihre bisherige Produktionsform umstellen um größere einheitliche Partien erzeugen zu können. Auch werden bestimmte Anbauarten (z.B. Kopfsalat) von den Industrien nicht gekauft. Die Landwirte erzielen nur noch niedrigere Preise und damit geringere Gewinne als bei der Direktvermarktung auf Wochen- oder Großmärkten, da sie bisher den Zwischenhandel ausschließen konnten.

Reagieren die Kunden auf Preisnachlässe, könnten die B. Landwirte ihre bisherigen Marktstandorte beibehalten. Ob ein Gemüseanbau aber dann noch rentabel ist, hängt von den Preisdifferenzen ab. Wie lange und wie stark ein sogenannter "schlechter Ruf" des B. Gemüses sich

im Gedächtnis der Bevölkerung festsetzen könnte, kann nicht im voraus gesagt werden. Eine Beeinträchtigung des Gemüsebaus durch Rufschäden ist nicht auszuschließen, denn durch die Medien findet in zunehmendem Maße eine Erziehung der Bevölkerung zu höherem Umweltbewußtsein statt. Für die B. Landwirte könnten sich also gravierende, unter Umständen existenzgefährdende Probleme ergeben.

#### 8.5 Lösungsmöglichkeiten zur Verminderung der Auswirkungen auf ein vertretbares Maß

Prinzipiell läßt sich der Immissionsgehalt auf 2 Wegen reduzieren, nämlich durch aktive und durch passive Verminderung.

##### 8.5.1 Aktive Reduzierung

Unter aktiver Reduzierung versteht man Verfahren, die den Schadstoffgehalt des Halb- bzw. des Endproduktes ohne qualitative Schädigung verringern (1). Im Fall 3 des vorangegangenen Kapitels wurden einige dieser Verfahren erwähnt. Einfaches Waschen von Obst und Gemüse mit destilliertem Wasser erbrachte in Versuchen eine Bleiabnahme bis zu 100 % (1). Da die Effektivität der Reinigung jedoch auch von der Oberflächenbeschaffenheit der Pflanzen abhängt, kann durch einfaches Waschen nicht immer eine vollständige Entfernung des Bleis erreicht werden. Durch zugesetzte schwermetallkomplexierende Stoffe (Wein- und Citronensäure) wurde eine weitere Erniedrigung des Bleigehaltes von 15-30 % erreicht (1). Auch eine Dekontamination durch Blanchieren ist möglich, wenn, wie bei dem Waschvorgang, unbelastetes Wasser verwendet wird.

Eine Reduzierung des Schadstoffgehaltes findet auch bei einer Stofftrennung statt (z.B. in der Müllereitechnologie) (1). Beim Ausmahlen von Weizen zu hellem Mehl konnte der Gehalt an Blei bis zu 60 % vermindert werden. Die stärkste Dekontamination erfolgt jedoch, wenn mit der Verarbeitung eine Stoffumwandlung verbunden ist (1) (z.B. bei der Weißzuckerherstellung oder bei der Produktion von Frucht- und Gemüsesäften). Im Raum B. sind diese Maßnahmen wegen der besonderen Vermarktungsform nur begrenzt möglich.

### 8.5.2 Passive Reduzierung

Hierzu rechnet man alle Möglichkeiten, die den Kontakt von Lebensmitteln mit Belastungsstoffen weitgehend ausschließen (1). Z.B. sind gesetzliche Maßnahmen (Höchstmengenvorordnung, Benzin-Blei-Gesetz) hier einzuordnen.

Vom Verkehr auf Autobahnen ausgehende Luftverunreinigungen lassen sich auf 2 Arten passiv vermindern und zwar durch

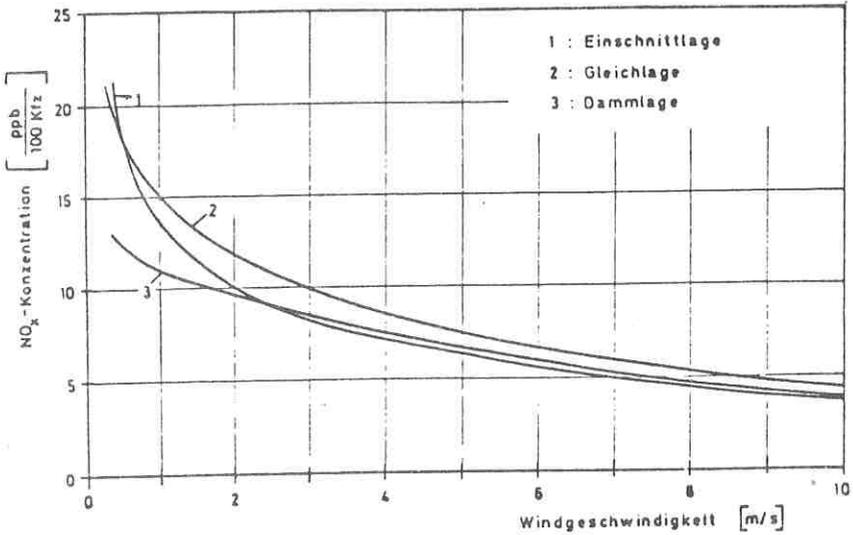
- Reduzierung der Quellstärke
- Beeinflussung der Schadstoffausbreitung (3).

Die Quellstärke hängt von der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der Fahrgeschwindigkeit und den spezifischen Emissionsfaktoren für die einzelnen Schadstoffkomponenten ab. Sie kann, von Maßnahmen an den Fahrzeugen abgesehen, durch die Veränderungen des Verkehrsflusses sowie Geschwindigkeitsbeschränkungen, Verkehrsverbote, Verkehrsbeschränkungen für bestimmte Verkehrsarten und Verkehrsverlagerungen beeinflusst werden (3). Diese Möglichkeiten haben jedoch nur im innerstädtischen Bereich Bedeutung und können daher nur teilweise für die BAB A X angewendet werden.

Die Beeinflussung der Schadstoffausbreitung erfolgt durch die Lage der Straße (Hoch-, Gleich-, Tieflage), durch gezielte Anpflanzung und Lärmschutzwände (3).

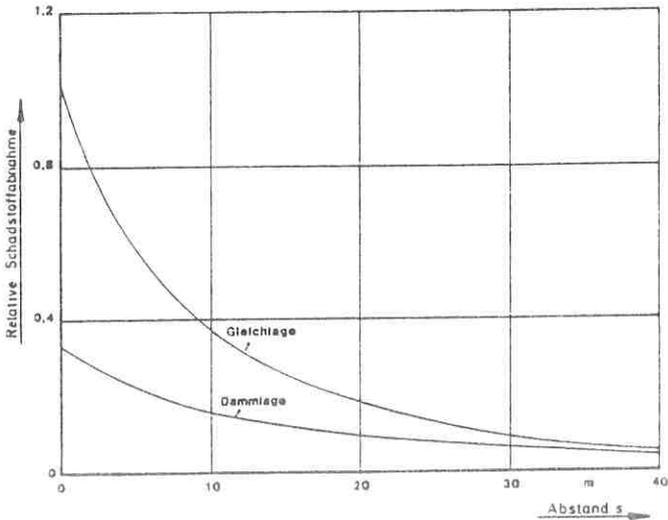
Lage der Straße: In Untersuchungen zum Abklingverhalten von Stickoxiden neben Autobahnen wurden bei unterschiedlichen Straßenlagen nur bei niedrigen Windgeschwindigkeiten ( $< 2$  m/s) signifikante Unterschiede festgestellt (vgl. Schaubild 11). Die Schadstoffkonzentration zeigte im Nahbereich der Fahrbahnen ( $< 60$  m) bei Hoch-, Gleich- und Tieflage deutliche Differenzen. Die Dammlage bietet gegenüber Tief- und Gleichlage erhebliche Vorteile. Im Mittel stellt die Gleichlage hinsichtlich der Schadstoffausbreitung die ungünstigste Straßenform dar (8).

Schaubild 11: Normierte  $\text{NO}_x$ -Konzentration in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit (Ausbreitungsentfernung: 10 m) (3)



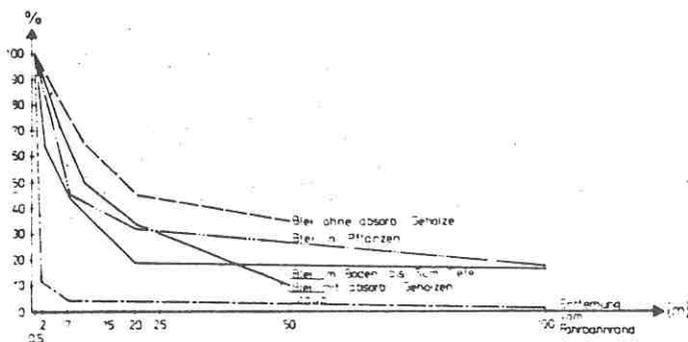
Zu ähnlichen Ergebnissen führten auch Windkanaluntersuchungen (3), deren Ergebnisse das Schaubild 12 verdeutlicht.

Schaubild 12: Relative Schadstoffabnahme für eine Autobahn im ebenen Gelände und in Dammlage (3)



Gezielte Anpflanzungen: Bäumen und Sträuchern an Fahrbahnrändern kommt bei der Reduzierung der Immissionsbelastung eine besondere Bedeutung zu (26)<sup>1)</sup>. Im Schaubild 13 wird dies durch die Verlaufslinie für den Bleigehalt ohne und mit absorbierenden Gehölzen verdeutlicht (23).

Schaubild 13: Immissionsabbau durch die Entfernung bei unterschiedlichem Randbewuchs



Untersuchungen haben gezeigt, daß sich bei Pflanzen, die nicht mehr dem direkten Einfluß der Windströmung ausgesetzt waren, der Bleigehalt um die Hälfte bis ein Drittel verringert (5). Über die geeignetste Pflanzenart und die günstigste räumliche Anordnung der Pflanzung im Nahbereich von Autobahnen kann allgemein folgendes gesagt werden:

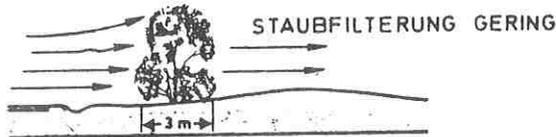
- Laubbäume haben im Sommer gegenüber Nadelbäumen ein größeres Absorptionsvermögen; Nadelbäume verlieren jedoch im Winter nicht ihre Wirksamkeit als Staubfilter.
- Aufgelockerte und/oder gestaffelt angelegte Pflanzungen erzeugen besser als geschlossene Waldstreifen kleinräumige Luftströmungen, die für eine wirkungsvollere Staubabscheidung sorgen.

Schaubild 14 zeigt, welchen Einfluß der Aufbau und die Anordnung der Pflanzungen auf die Staubfilterung und Staubsedimentation haben (34). Die Be-

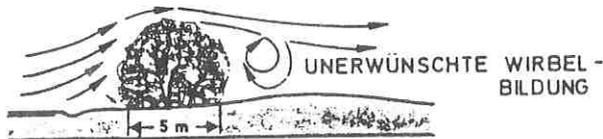
1) S. auch Planfeststellungsunterlagen zur BAB M. - L. ,  
2. Abschnitt: Landschaftspflegerischer Begleitplan S. 8, 10 u. 14.

pflanzungen sollten allerdings auch aus streusalz- und abgasresistenten Arten bestehen, damit sie die permanenten Belastungen überdauern können.

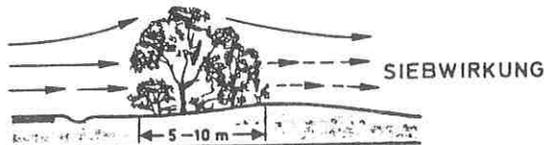
Schaubild 14: Aufbau und Anordnung von Gehölzpflanzungen an Straßen zur Eindämmung verkehrsbedingter Luftverunreinigungen (3)



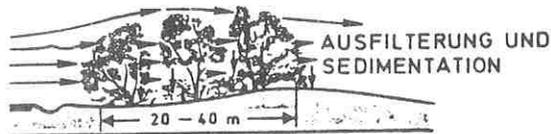
Geringe Reinigungswirkung: Einreihiger, schmaler Pflanzstreifen



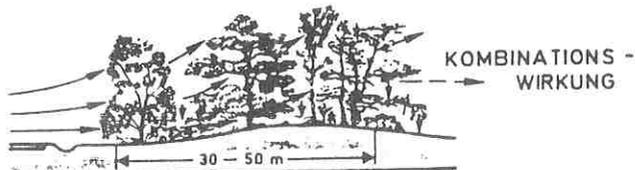
Geringere Reinigungswirkung: Pflanzung ist nicht durchblasbar, sondern zu dicht angelegt



Gute Reinigungswirkung: Pflanzung durchblasbar und siebwirksam



Sehr gute Reinigungswirkung: Pflanzung breit, vielstufig und gestaffelt angeordnet; insgesamt durchblasbar und siebwirksam



Sehr gute Reinigungswirkung: Pflanzstreifen breit und teils aus Laub-, teils aus Nadelgehölzen vielstufig gestaffelt angeordnet

Einfluß von Lärmschutzwänden (9)

Feldmessungen an einem Autobahnabschnitt mit einseitiger 500 m langer und 4 m hoher Lärmschutzwand ergaben, daß durch diese Barriere eine stärkere Schadstoffverdünnung bewirkt wird. Die gemessenen mittleren Konzentrationen in 50 m Abstand vom Fahrbahnrand waren nur noch etwa halb so hoch wie in dem entsprechenden Bereich ohne Lärmschutzwand. Die Schadstoffkonzentration im Straßenraum stieg allerdings bei den Stickoxiden um 25 % und bei Blei um etwa 5 % an (vgl. Schaubilder 15 und 16).

Schaubild 15:

Vergleich der  $\text{NO}_x$ -Belastung an e Autobahn mit und ohne Lärmschutzwand (3)

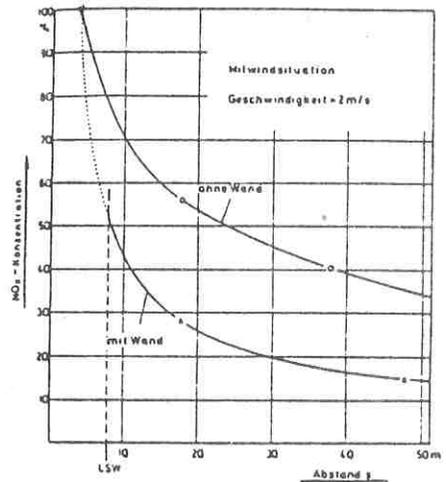
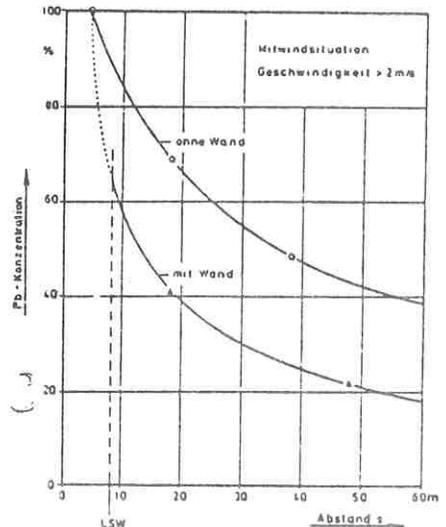


Schaubild 16:

Vergleich der Pb-Konzentration an einer Autobahn mit und ohne Lärmschutzwand (3)



Auch dem Landwirt stehen Möglichkeiten zur Verfügung, um die Immissionswirkungen zu begrenzen. Werden die Pflanzen durch gezielten Pflanzenschutz in optimalem Gesundheitszustand gehalten, so läßt sich die Resistenz gegenüber Kfz-Abgasen und Streusalz erhöhen. Ebenfalls ist bekannt, daß durch Kalkung die pflanzenverfügbaren Schwermetallanteile im Boden vermindert werden können.

Auch eine Koppelung der genannten Lösungsvorschläge ist praktikierbar (z.B. Bepflanzung der Straßenränder und Waschen der Anbaufrüchte). Dadurch können die Auswirkungen der Immissionen mindestens bis auf ein vertretbares Maß reduziert, wahrscheinlich aber ganz beseitigt werden. Mit Hilfe dieser Maßnahmen ist es daher ziemlich unmöglich, daß noch verkehrsbedingte Schadstoffe durch den Verzehr von B. Gemüse in den menschlichen Organismus gelangen.

#### 9. Vergleichende Beschreibung und Bewertung der von der B Z ausgehenden Immissionen

---

An der B Z treten grundsätzlich dieselben Schadstoffkomponenten auf wie an der geplanten Autobahn. Eine Beschreibung der Wirkung dieser Komponenten ist in den Erläuterungen auf S. 62 ff. enthalten. Unterschiede zwischen den beiden Verkehrswegen bestehen jedoch bei den Faktoren, die das Ausmaß der Immissionen beeinflussen (s. S. 55 ff.).

##### zu den Immissionsfaktoren

###### a) Verkehrsdichte

"Die Belastung auf der B Z westlich B. beträgt derzeit 13 620 Kfz/Tag (Zählung 1980). Als Prognoseverkehrsmenge ist in dem zu untersuchenden Abschnitt der BAB A X von 25 400 Kfz/Tag auszugehen. Auf der B Z vermindert sich der Verkehr um 2 800 Kfz/Tag."<sup>1)</sup>  
Da eine lineare Beziehung zwischen Verkehrsstärke und Immissionskonzentration besteht, würde der Schadstoffgehalt an der Autobahn das

---

1) Brief des ASNA-M. vom 15.6.1982

ca. 1,86-fache des gegenwärtigen Wertes an der Bundesstraße Z betragen.

b) Entfernung des Standortes von der Fahrbahn

Bei der B Z ist der Abstand zwischen dem Emittenten und den gefährdeten Flächen viel geringer als bei der geplanten neuen Straßentrasse. An der Autobahn werden nämlich rechts und links der Fahrbahn Standspuren gebaut, so daß eine um etwa 2 m größere Distanz zu den umliegenden Feldern entsteht. Wie die Schaubilder 3 (S. 58) und 8 (S. 72) zeigen, nimmt die Schadstoffkonzentration in den ersten Metern Entfernung vom Emittenten stark ab. Im Abstand von 5 m vom Fahrbahnrand beträgt der relative Immissionsrückgang ca. 25 % (s. Schaubild 3). Deshalb hat die Standspur an der BAB A X einen entscheidenden Einfluß auf die Höhe der Kontamination. Die Schadstoffbelastung der Felder im Nahbereich der Autobahn sinkt bei Berücksichtigung der Entfernung des Standorts von der Fahrbahn unter den 1,86-fachen Wert der an der B Z auftretenden Kontamination. Auf der westlichen Seite der Bahnhofstrasse ist der Abstand zu den Grundstücken noch größer. Da diese Variante direkt neben dem Eisenbahndamm Harburg-Lehrte verlaufen soll, entsteht eine zusätzliche Distanz zwischen dem Emittenten und den kontaminationsgefährdeten Flächen.

c) Windrichtung und -stärke

Die geplante Trasse verläuft weitgehend parallel zur B Z. Daher sind hinsichtlich des Einflusses von Windrichtung und -stärke nur geringe Abweichungen zwischen den Straßenführungen zu erwarten.

zu den Immissionsfaktoren d) bis h)

Bei den Faktoren d) bis h) (s. S. 56 ff.), die ebenfalls die Ausbreitung von Immissionen beeinflussen, werden mit Sicherheit keine größeren Unterschiede zwischen der B Z und der BAB A X auftreten.

Anhand der bisherigen Ausführungen ist noch keine endgültige Bewertung der Straßen möglich. Um zu einer abschließenden Beurteilung

der beiden Verkehrswege in bezug auf ihre Schadstoffwirkung zu kommen, müssen auch die Faktoren diskutiert werden, die eine Immissionsausbreitung reduzieren können.

#### Lage der Straße

Die B Z verläuft in dem zu untersuchenden Abschnitt überwiegend in Gleichlage zu den angrenzenden Feldern. Dies ist die ungünstigste Straßenform hinsichtlich der Beeinträchtigung durch Schadstoffe (vgl. Kapitel 8.5). Nach dem Höhenplan des ASNA-M. vom 23.12.1981 liegt die grüne Variante fast ausschließlich auf Dämmen. Die Bahnhofstrasse verläuft im Bruchgebiet auf einem kleinen Damm und im Bereich der Ortschaft B. ca. 1 m unter Geländehöhe. Die Behördentrasse führt größtenteils ebenfalls erhöht durch das Gemüsebaugelände. Durch den Ort B. verläuft sie in einem Geländeeinschnitt. Im Hinblick auf die Reduzierung der Immissionskonzentration weist die grüne Trasse die geeignetste Straßenlage auf. Aber auch die anderen Varianten sind günstiger zu beurteilen als die B Z.

#### Anpflanzungen

Beim Bau der B Z wurden am Straßenrand keine gezielten Anpflanzungen gegen Schadstoffe vorgenommen. Aber vor der Ortschaft Neu-W. befinden sich größere Waldstücke, die die dahinterliegenden Ackerflächen vor verkehrsbedingten Immissionseinwirkungen schützen. In B. werden nur in wenigen Fällen die Immissionen durch Hecken oder Büsche von den Gemüsegärten ferngehalten. Inzwischen stellt die Schadstoffbelastung an der B Z eine Ortsüblichkeit dar. Deshalb kann dort nicht mehr mit behördlich angeordneter Bepflanzung der Straßenränder gerechnet werden.

Sollte an der Autobahn die Immissionsbeeinträchtigung wesentlich und damit für die Grundstückseigentümer unzumutbar sein, so muß der Bauträger Maßnahmen zur Verminderung der Schädigung durchführen<sup>1)</sup>. Aus diesem Grund könnte die Straßenbaubehörde eine Bepflanzung des Randstreifens mit in die Planung einbeziehen. Anpflanzungen neben der Behörden- und der Bahnhofstrasse werden sicherlich höhere Aufwendungen erfordern als neben der grünen Variante. An der letztgenannten Trasse sind die Ackerflächen zu einem großen

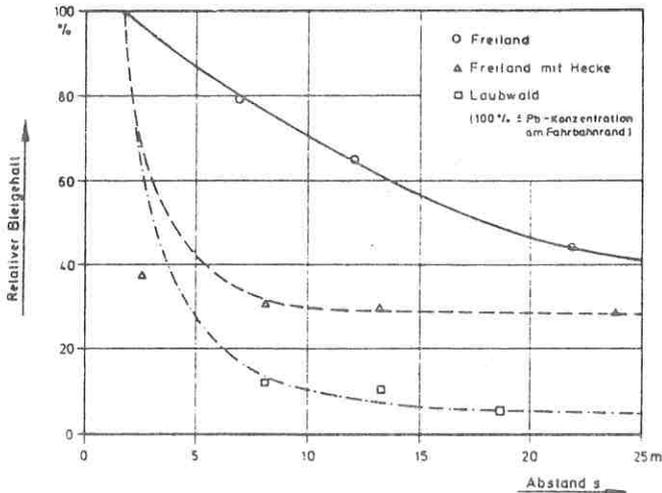
---

1) Vgl. BOCHS, H.: Grunderwerb und Entschädigung beim Straßenbau. Stuttgart 1980, S. 691 ff.

Teil durch Wälder auf der östlichen Fahrbahnseite geschützt. Grundsätzlich muß jedoch festgehalten werden, daß Bepflanzungen am Straßenrand eine größere Landinanspruchnahme erfordern.

Im Schaubild 17 wird an einem Beispiel gezeigt, wie hoch der Einfluß einer Bepflanzung auf den Schadstoffgehalt der Straßenrandvegetation sein kann (s. dazu auch Schaubild 13, S. 94). In 5 m Abstand von der Fahrbahn beträgt der relative Bleigehalt von Moosproben bei einer Bepflanzung mit Hecken nur etwa die Hälfte des Wertes, der im Freiland gemessen wurde<sup>1)</sup>.

Schaubild 17: Beispiel für den Einfluß von Hecken und Laubwald auf den relativen Bleigehalt von Moosproben<sup>1)</sup>



### Lärmschutzeinrichtungen

An der B Z wurden bisher keine Lärmschutzwände errichtet. Auch der Lärm ist an der B Z sicherlich schon zur Ortsüblichkeit geworden. Nachträglich dort noch Lärmschutzeinrichtungen zu bauen, wäre mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, da die Häuser in B. teilweise nur wenige Meter von der Fahrbahn entfernt stehen. Bei den 3 Autobahnvarianten wurden

1) Vgl. KELLER, Th.: Verkehrsbedingte Luftverunreinigungen und Vegetation. Gärten und Landschaft 84 (1974), H. 10.

Lärmschutzwände und -wälle im Ortsbereich mit in die Planung aufgenommen.

Die Tabelle 19 zeigt den Umfang der Schallschutzanlagen bei den 3 Trassenvarianten. Besonders von den Grundstücken an der Bahnhofstrasse werden die Immissionen durch Schallschutzeinrichtungen abgehalten. An dieser Variante weisen die Anlagen die größte Ausdehnung auf. Wie bereits auf Seite 96 ff. beschrieben, kann hinter einer Lärmschutzwand die Schadstoffkonzentration um bis zu 50 % vermindert werden. Dadurch wäre die Immissionsbelastung hinter diesen Schallschutzeinrichtungen etwa genauso hoch wie an der jetzigen B 4, d.h., die Wirkung des höheren Verkehrsaufkommens würde mindestens kompensiert. Durch den Bahndamm neben der Bahnhofsvariante würde die Ausbreitung der Schadstoffe an dieser Trasse in westlicher Richtung zusätzlich reduziert werden.

#### Verkehrsfluß

Ein weiterer Unterschied zwischen der B Z und der geplanten BAB A X besteht in dem Verkehrsfluß beider Straßen. Während der Hauptverkehrszeiten bilden sich z.Z. in B. vor den beiden Ampelanlagen häufig Verkehrsstauungen. Dort muß mit zusätzlichen Immissionen gerechnet werden. Auf der geplanten Autobahn dagegen fließt der Verkehr voraussichtlich zügig und ohne Unterbrechungen, da keine Kreuzungen vorhanden sind.

#### Zusammenfassung zum Vergleich der Trassenvarianten und der B Z

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß bezüglich der Immissionsbelastung die BAB A X im Vergleich zur vorhandenen B Z als besser zu bewerten ist. Diese Beurteilung gilt jedoch nur unter der Annahme, daß an der B Z keine immissionshemmenden Maßnahmen durchgeführt und an der Autobahn Bepflanzungen und Schallschutzanlagen errichtet werden. Wahrscheinlich treten dann an der BAB A X niedrigere Schadstoffwerte auf als bisher an der B Z.

Daraus folgt u.a., daß eventuelle Rufschäden bei der Vermarktung der

Tabelle 19: Länge der Lärmschutzeinrichtungen bei den Varianten in m

Lärmschutzeinrichtungen	Behördenvariante		Bahnhofsvariante		grüne Variante	
	östliche Straßenseite	westliche Straßenseite	östliche Straßenseite	westliche Straßenseite	östliche Straßenseite	westliche Straßenseite
Lärmschutzwand						
5,5 m hoch				1 015 m		
5,0 m hoch				75 m		
4,5 m hoch				440 m		
4,0 m hoch		210 m	385 m			
3,5 m hoch						
3,0 m hoch						
2,5 m hoch				630 m		
2,0 m hoch				390 m		
Lärmschutzwall						
5,5 m hoch	460 m	420 m	285 m			
5,0 m hoch						
4,5 m hoch						
4,0 m hoch	435 m	540 m				965 m
3,5 m hoch	861 m		560 m			
3,0 m hoch			800 m		2 145 m	
2,5 m hoch						
2,0 m hoch						
Σ	1 756 m	1 170 m	2 030 m	2 550 m	2 145 m	965 m
Σ von beiden Straßen- seiten	2 926 m		4 580 m		3 110 m	

Produkte zukünftig nicht höher sein können als gegenwärtig. Sofern solche Rufschäden heute nicht bestehen, besteht auch zukünftig keine Berechtigung dazu.

10. Abschließende Beurteilung der 3 Trassenvarianten anhand der Ergebnisse der einzelnen Fragestellungen des Gutachtens

---

Die Antworten zu den einzelnen Fragestellungen dieses Gutachtens lassen sich nicht in wenigen Sätzen zusammenfassen. Deshalb wird hier auf eine kurze Zusammenfassung verzichtet und auf die einzelnen Punkte dieses Gutachtens verwiesen, die die Antworten enthalten. Anstatt einer Zusammenfassung erfolgt eine vergleichende Beurteilung der Trassenvarianten auf der Grundlage der zuvor erarbeiteten Ergebnisse:

Aus der Kartierung der Nutzungsarten im Sommer 1982 geht deutlich hervor, daß im Raum B. die grüne Trasse eine relativ geringe Anzahl von Gemüsefeldern berührt (s. S. 23). Im Bereich dieser Variante ist auch der Anteil an Grünland- und Hackfruchtflächen unbedeutend. Von der grünen Trasse werden in erster Linie Waldflächen betroffen. Die Behörden-trasse beansprucht dagegen vergleichsweise sehr viel Gemüseland. Ihr Bedarf an Waldflächen ist wesentlich geringer als bei der grünen Variante. Wenn man das Beurteilungskriterium "Minimierung des Landverlustes von Gemüseflächen" für die 3 Varianten aufstellt, schneidet die Bahnhofstrasse\_A am besten ab. Hinsichtlich der gesamten Landinanspruchnahme ist jedoch die Bahnhofstrasse\_B zu bevorzugen. Wie die Übersicht auf Seite 22 zeigt, benötigt sie weniger Fläche als die anderen Varianten.

Bei der Frage der Existenzgefährdung war es im Rahmen des Gutachtens nicht möglich, auf jeden Betrieb einzeln einzugehen. Es ist jedoch festzustellen, daß die Trasse, die die geringste landwirtschaftlich genutzte Fläche beansprucht, die Betriebe am wenigsten in ihrer Existenz bedroht. Da der Landverlust auf alle Teilnehmer prozentual in gleicher

Höhe verteilt werden soll, müssen die Landwirte beim Bau der Bahnhofs-  
trasse\_B mit dem geringsten Flächenentzug und dadurch mit einer weni-  
ger großen Existenzgefährdung rechnen als bei den anderen Alternativen.

Die zu erwartenden Immissionen werden sich bei den einzelnen Varianten unterschiedlich stark auswirken. Zielt man auf immissionsdämpfende Hin-  
dernisse ab, so gilt folgendes: Bei der grünen Trasse bildet der Wald einen starken Immissionsfilter. Er liegt auf der östlichen Fahrbahn-  
seite. Im norddeutschen Raum wehen die Winde meist von West, Südwest. Das natürliche Immissionshindernis befindet sich bei der Trasse, also auf der Lee-Seite. Wie bereits auf Seite 58 beschrieben, breiten sich die Schadstoffe wesentlich geringer auf der dem Wind zugewandten Seite als auf der dem Wind abgekehrten Seite der Fahrbahn aus. Die Immissions-  
filterwirkung des Waldes ist daher als ziemlich hoch einzuschätzen. Wie auf Seite 11, Punkt 4 des Gutachtens erläutert, befinden sich aber gerade an der südlichen Schleife der Trasse nur wenige Gemüsefelder. Bei diesen Gemüseflächen (Nr. 791-793 sowie in der Nähe der K XY) führt die grüne Alternative nicht direkt am Waldrand entlang, so daß in Bezug auf die Beeinträchtigung des Gemüsebaues der Wald hier keine re-  
duzierende Wirkung ausübt.

Bei der Bahnhofsvariante verläuft der Bahndamm über eine lange Strecke (von Bau-km 26,000 bis Bau-km 29,000) direkt neben dieser Trasse. Er bietet den angrenzenden Feldern einen Schutz vor Immissionsbeeinträch-  
tigung. Die Barriere liegt allerdings auf der dem Wind zugewandten Sei-  
te der Bahnhofstrasse.

Bei der Behördenalternative gibt es keine bereits vorhandenen Immissions-  
hindernisse.

Auf Seite 96 wurde erläutert, daß auch Lärmschutzwände und -wälle einen guten Schutz gegen die Schadstoffausbreitung bilden. Für die beiden Bahnhofsalternativen sind im Vergleich zu den anderen Trassen diese

baulichen Anlagen in einem größeren Umfang geplant (siehe Tabelle 19). Die Gemüsebaufelder an den beiden Bahnhofsvarianten werden besonders im Bereich zwischen Bahnhofstraße und L<sub>2</sub> graben durch die an der immissionsgefährdeten Fahrbahnseite (Lee-Seite) errichteten Lärmschutzwälle geschützt. Dies und den immissionsreduzierenden Bahndamm berücksichtigend, sind die Bahnhofsvarianten den anderen Trassen vorzuziehen. Bei den beiden Bahnhofsalternativen ist mit der geringsten Immissionsbeeinträchtigung zu rechnen.

Die geplante Autobahn und die B Z hinsichtlich der Immissionen vergleichend, ist folgendes festzustellen: Wenn an der geplanten Autobahn gezielte Randbepflanzungen zum Schutz der angrenzenden Felder vor Immissionen vorgenommen werden, dann sind geringere Schadstoffwerte als an der B Z zu erwarten.

Zieht man als Beurteilungskriterien den Landbedarf und die voraussichtlichen Immissionsprobleme heran, dann sind die Bahnhofsvarianten A und B das Hauptgewicht der Beurteilung auf der Minimierung des Landverlustes insgesamt, so spricht dieses für die Bahnhofstraße B. Soll dagegen speziell die Beeinträchtigung des Gemüsebaues minimiert werden, dann ist die Bahnhofstraße A zu bevorzugen.