

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft in Bern  
**Band:** 8 (1951)

**Artikel:** Wirkung von Sulfonamiden und Antisulfonamiden auf das Wachstum von Pisumwurzeln in steriler Organkultur  
**Autor:** Anker, Walter  
**Kapitel:** Die P-Aminobenzoyl-Glutaminsäure als Antagonist der Sulfonamide  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-319454>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

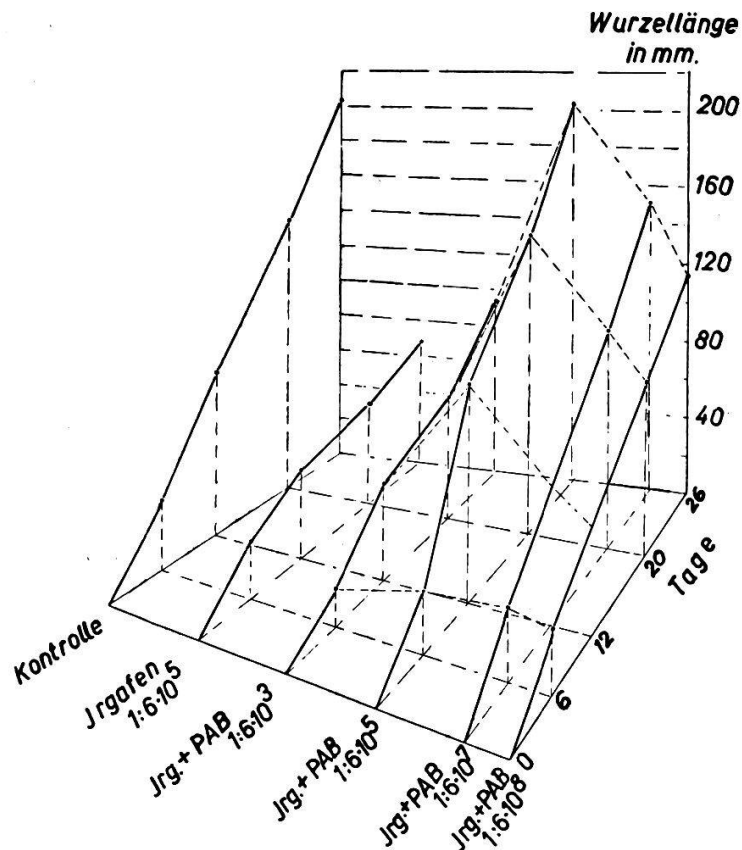


Fig. 8

sind nicht mehr von der Kontrolle zu unterscheiden. Die gegenüber der Irgafenkonzentration 10mal kleinere PAB-Menge zeigt schon eine schwächere enthemmende Wirkung, besonders im Längenwachstum, während das Trockengewicht deutlich enthemmt wird. Die Zahl der Nebenwurzeln ist gefördert. Die PAB-Konzentration  $1 : 6 \cdot 10^7$  zeigt nur noch eine sehr schwache Enthemmung im Längenwachstum und im Trockengewicht, die Zahl der Nebenwurzeln dagegen ist stimuliert. Die schwächste Konzentration der PAB ( $1 : 6 \cdot 10^8$ ) weist gar keine Wirkung mehr auf.

### DIE P-AMINOBENZOYL-GLUTAMINSÄURE ALS ANTAGONIST DER SULFONAMIDE

Nach A u h a g e n [36] soll die p-Aminobenzoyl-l-glutaminsäure (PABG) etwa 8- bis 10mal wirksamer sein als PAB bei *Sbm. plantarum*. Im Gegensatz dazu stehen die Ergebnisse von W a g n e r -

Jauregg und Wagner [37], wonach die PABG in ihrer Wirkung schwächer sei. Im weiteren genügt nach Lampen und Jones [38] eine 10mal schwächere Konzentration von PAB gegenüber PABG, um das Wachstum von *Lb. arabinosus* und *Strep. plantarum* zu ermöglichen. Nicht zuletzt zeigten die Versuche von Schöpfer [50] an der Pisumwurzel, daß die PABG keine stärkere Wirksamkeit zur Enthemmung der Sulfonamidwirkung aufweist als die PAB.

*Einfluß verschiedener PABG-Konzentrationen auf die Wurzelkultur von Pisum sativum*

Wie bei der PAB mußte vorerst geprüft werden, ob die PABG allein zu der Nährlösung zugesetzt einen Einfluß auf das Wachstum der Pisum-Wurzeln ausübe. Es wurden folgende Konzentrationen von PABG geprüft:  $1 : 6 \cdot 10^4$ ,  $1 : 6 \cdot 10^5$ ,  $1 : 6 \cdot 10^6$ ,  $1 : 6 \cdot 10^7$  und  $1 : 6 \cdot 10^8$  mol. Die Kultur erfolgte in Röhren in  $10 \text{ cm}^3$  Nährlösung nach Bonner.

Die folgende Tabelle zeigt die Durchschnittswerte in Prozenten:

	Kontrolle	PABG $1 : 6 \cdot 10^4$	PABG $1 : 6 \cdot 10^5$	PABG $1 : 6 \cdot 10^6$	PABG $1 : 6 \cdot 10^7$	PABG $1 : 6 \cdot 10^8$
Länge .....	100	112,6	99,7	100,4	99,5	98,9
Trockengewicht	100	105,4	96,5	103,5	90,9	96,5

Die PABG besitzt in den geprüften Konzentrationen gar keine Wirkung auf das Wurzelwachstum.

*Enthemmung des Irgafens durch PABG*

Die Pisumwurzeln in steriler Organkultur wurden durch eine Irgafenkonzentration von  $1 : 6 \cdot 10^5$  gehemmt. PABG wurde in den gleichen Konzentrationen wie oben geprüft.

Die graphische Darstellung (Fig. 9) zeigt die enthemmende Wirkung der PABG beim Längenwachstum und Trockengewicht am 26. Tag. Zum Vergleich wurden auch die Werte der PAB hinzugefügt.

Die Tabelle bringt die Durchschnittswerte in Prozenten vom Längenwachstum, Trockengewicht und Zahl der Nebenwurzeln am 26. Tag:

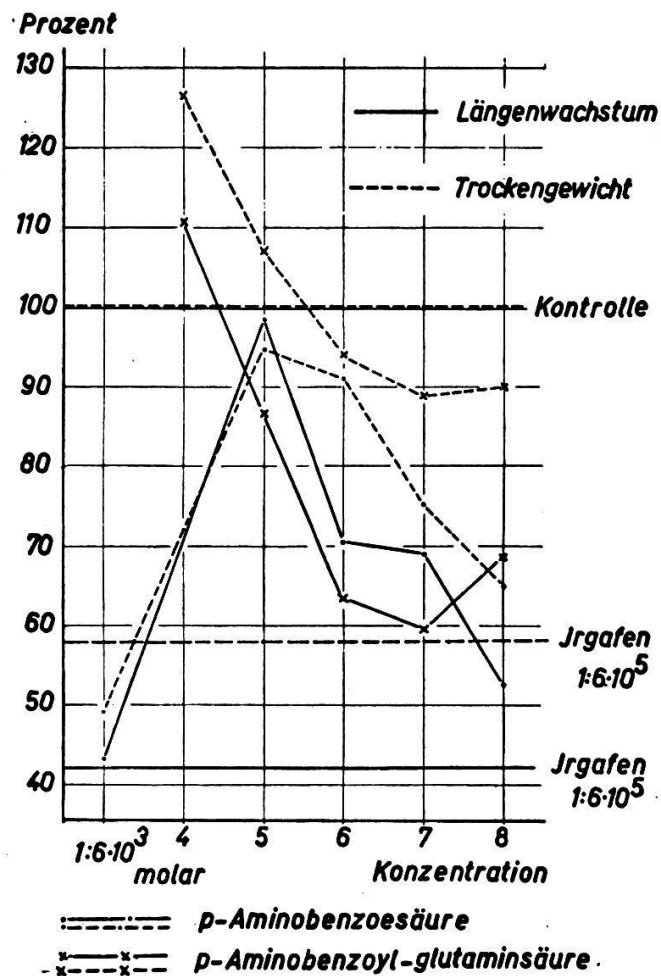


Fig. 9

	Zahl der Kulturen	Längenwachstum	Trockengewicht	Zahl der Nebenwurzeln
Kontrolle .....	50	100	100	100
Irgafen $1:6 \cdot 10^5$	50	42,1	58	96,3
Irgafen + PABG $1:6 \cdot 10^4$	11	110,8	126,8	126
Irgafen + PABG $1:6 \cdot 10^5$	28	86,7	107,3	150
Irgafen + PABG $1:6 \cdot 10^6$	10	63,4	94,2	140
Irgafen + PABG $1:6 \cdot 10^7$	14	59,6	89,1	142,6
Irgafen + PABG $1:6 \cdot 10^8$	15	68,8	90,3	141

### *Besprechung der Ergebnisse*

Die p-Aminobenzoyl-glutaminsäure (PABG)-Konzentration  $1 : 6 \cdot 10^4$  mol wirkt vollständig enthemmend, in bezug auf das Trockengewicht sogar fördernd. Auch die 10mal schwächere Konzentration hebt die hemmende Wirkung des Irgafens deutlich auf. Die PABG-Konzentration  $1 : 6 \cdot 10^6$ ,  $1 : 6 \cdot 10^7$  und  $1 : 6 \cdot 10^8$  mol sind in bezug auf die Enthemmung des Längenwachstums von sehr geringer Wirksamkeit, während die Hemmung des Trockengewichtes auch mit den schwächsten Konzentrationen von PABG relativ stark aufgehoben wird. So bewirkt noch die PABG-Konzentration  $1 : 6 \cdot 10^8$  mol, das bedeutet 0,44 mg PABG pro  $\text{cm}^3$ , also rund 1000mal kleiner als die Irgafenkonzentration, eine Enthemmung von 76 %. Dabei bleibt trotz der abnehmenden Konzentration das Maß der Enthemmung konstant. Die Zahl der Nebenwurzeln wird durch die PABG leicht gefördert.

Es mußte nun noch festgestellt werden, ob im Molekül der p-Aminobenzoyl-glutaminsäure neben der p-Aminobenzoessäure etwa auch die Glutaminsäure allein wirksam sei. Die Pisumwurzeln wurden wieder mit einer Irgafenkonzentration von  $1 : 6 \cdot 10^5$  gehemmt, während die Glutaminsäure in den Konzentrationen  $1 : 6 \cdot 10^3$  und  $1 : 6 \cdot 10^5$  mol geprüft wurde. Das Ergebnis dieses Versuches war, wie zu erwarten war, negativ, das heißt die Hemmung des Wachstums durch Irgafen wird durch die Glutaminsäure nicht aufgehoben.

## DIE FOLSÄURE ALS ANTAGONIST DER SULFONAMIDE

### *Die Folsäure als Vitamin*

Als ein neues Glied im Vitamin B-Komplex ist die Folsäure (folic acid) erkannt worden, die sich als essentieller Wachstumsfaktor für eine große Zahl von Mikroorganismen erwies. Es sind dies vor allem *Streptococcus faecalis* und *Lactobacillus casei*, die beide als Testobjekt dienen. Auch andere Lactobacillen verlangen Folsäure als Vitamin (Peterson [95]), sowie einige Enterococccenstämmen (Niven und Sherman [96]). Daneben spielt die Folsäure eine Rolle in der Ernährung der Vögel und Säugetiere (Jukes und Stockstad [97]).

1946 gelang es Angier und seinen Mitarbeitern [39], die Struktur der Folsäure aufzuklären und den Wirkstoff, die Pteroylglutaminsäure, zu synthetisieren. Es ist nach Hall [98] wahrscheinlich, daß die aus