# AMIES: Animal Monitoring and Identification, the European System

G. EICHINGER, G. SEMRAU, R. GEERS, V. GOEDSEELS,
B. PUERS, I. TEUNON, L. BOSSCHAERTS, M. BARBOSA, Büdingen

## Einführung

Elektronische Datenspeicher, die bestimmte Informationen in einem Chip gespeichert enthalten und über ein im niedrig- bis hochfrequenten Bereich arbeitendes Basisgerät abgefragt werden können, haben in den letzten Jahren vor allen in sog. CIM-Anwendungen in der Industrie Anwendung gefunden. Eine Anwendung solcher Systeme in injizierbarer, miniaturisierter Form zur Tieridentifikation wird ebenfalls seit einigen Jahren untersucht.

Prinzipiell stehen unterschiedliche Systeme zur Verfügung:

- Im einfachsten Fall ist nur eine Identifikationsnummer auf einem Chip gespeichert. Diese Information wird immer dann abgefragt, wenn der sog. Transponder, der diesen Chip enthält, nahe genug an einer geeigneten Antenne ist (read only System). Es handelt sich in diesem Fall um einen passiven Transponder, der nur abgefragt werden kann und der nicht selbst Daten senden kann.
- In einer Erweiterung dieses Prinzips ist es auch möglich, Chips mit read/write Möglichkeiten einzusetzen, so daß zusätzliche Informationen festgehalten werden können. Auch hierbei handelt es sich um einen passiven Transponder, der nur bei geringem Abstand zur Antenne arbeitet.
- Weiterentwickelte Systeme enthalten zusätzlich Sensoren um Informationen über die Gesundheit und das Wohlbefinden eines Tieres zu messen und auf einem Chip abzuspeichern. Solche Transponder benötigen Energie, um die Sensorik mit Strom zu versorgen und die gespeicherte Information zu erhalten (memory back-up). Diese Energie kann entweder durch einen Kondensator geliefert werden, der durch die Energie der RF-Wellen (in Antennennähe) aufgeladen wird, oder durch eine Miniatur-Lithiumzelle. In diesem Fall handelt es sich um einen aktiven Transponder, der auch selbst Daten senden kann.

## Überblick über das AMIES-Projekt:

Im Rahmen des hier vorgestellten Projekts wird ein aktiver injizierbarer Transponder mit read/write Möglichkeit und zusätzlicher Sensorik entwickelt.

Als Sensoren sind insbesondere vorgesehen:

- Temperaturmessung
- Bewegungsmessung (Aktivität des Tieres)

- pH-Messung
- Herzschlagfrequenz

Der endgültige AMIES-Transponder soll somit neben einer Identifikationsnummer auch ausgewählte physiologische Daten, wie z.B. Körpertemperatur, Bewegungsaktivität, pH-Wert und Herzschlag-frequenz speichern und übertragen können. Existierende Prototypen können die Temperatur messen und abspeichern.

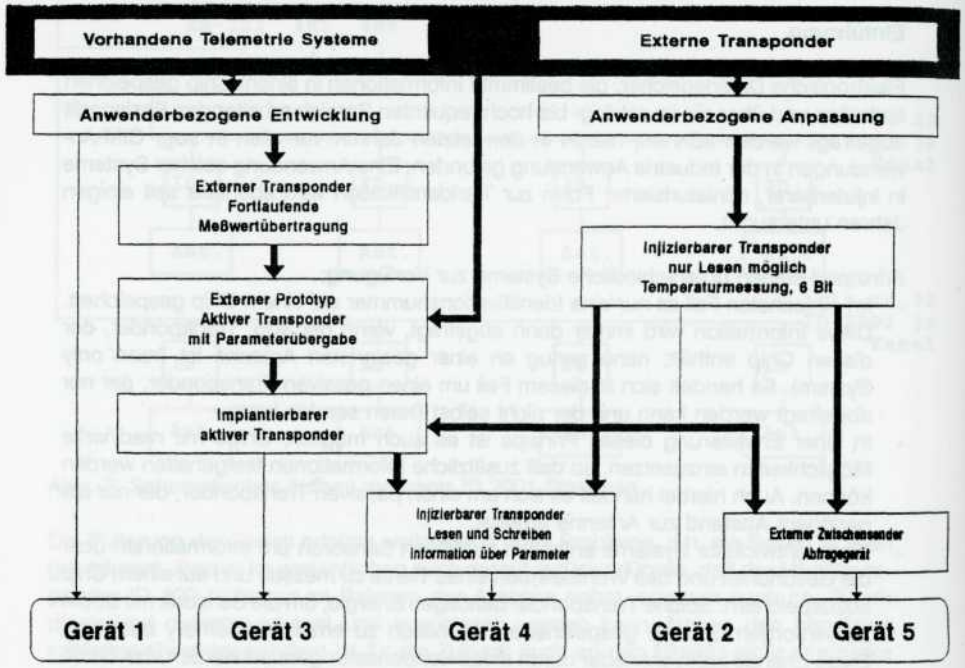


Abb. 1: Übersicht über die Entwicklungsstufen des AMIES-Projektes

Eine Übersicht über die verschiedenen Stufen dieser Entwicklung ist in Abb. 1 gegeben. Injizierbare Prototypen des Transpondertyps 2 liegen vor und wurden in Laborversuchen getestet.Es zeigt sich, daß mit der eingesetzten Miniatur-Lithiumzelle etwa 150 000 bis 200 000 Datenübertragungen, die jeweils kurzzeitig einen Strom von etwa 1 mA erfordern, zuverlässig möglich sind. In diesen Versuchen wurden die Datenübertragungen jeweils in kürzesten Abständen hintereinander gemacht.

In der realen Anwendung wird die Lebensdauer der Batterie allerdings auch durch den kleinen Dauerstrom in der Größenordnung von $\mu$A bestimmt, der zur Aufrechterhaltung der Speicherfunktion des Chips nötig ist.



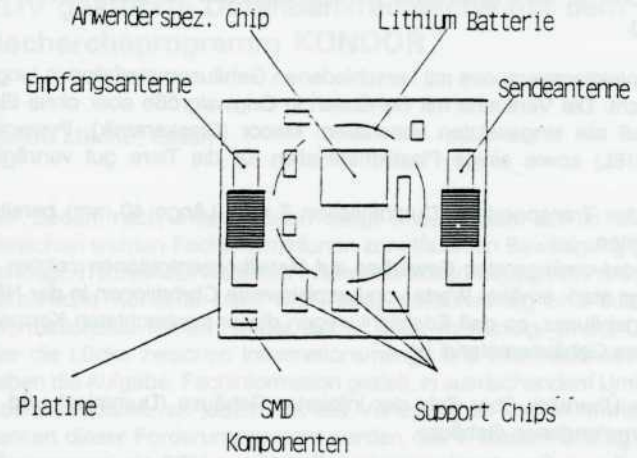


Abb. 2: Schematisches Konzept der Transponderelektronik

Das schematische Konzept der Transponderelektronik wird in Abb. 2 gezeigt. Diese Anordnung, die den Aufbau eines existierenden, nicht injizierbaren Transponders wiedergibt, arbeitet in einem relativ niedrigen Frequenzbereich (LF = Low Frequency, d.h. bis zu 500 kHz). Der Grund für die Wahl einer Frequenz in diesem Bereich, insbesondere bei injizierbaren Transpondern, liegt darin, daß hohe Frequenzen (GHz-Bereich) das Tiergewebe nicht ausreichend durchdringen.

Der miniaturisierte Aufbau des in Abb. 2 dargestellten Konzepts auf eine für die Injektion geeignete Größe ist in Abb. 3 gezeigt.

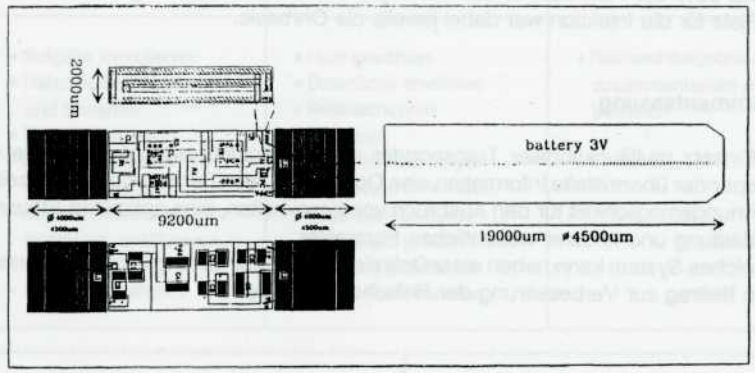


Abb. 3: Miniaturisierter Aufbau der Transponderelektronik

Außer der Elektronik ist bei injizierbaren Transpondern das Gehäusematerial von großer Bedeutung.

Deshalb wurden Injektionsversuche mit verschiedenen Gehäusematerialien in jungen Schweinen gemacht. Die Versuche mit Gehäusen in Originalgröße aber ohne Elektronik zeigten, daß alle eingesetzten Materialien: Macor (Glaskeramik), Pyrexglas, Edelstahl (AISI 316L) sowie einige Plastikmaterialien für die Tiere gut verträglich waren.
Auch die Größe des Transponders (Durchmesser: 5 mm, Länge 40 mm) bereitete keine Schwierigkeiten.
Untersuchungen des umliegenden Gewerbes auf Metallkonzentrationen zeigten bei Edelstahl allerdings stark erhöhte Werte von bespielsweise Chromionen in der Nähe des Transpondergehäuses, so daß Edelstahl wegen dieser beobachteten Korrosion kein gut geeignetes Gehäusematerial ist.

Tab. 1 gibt einen Überblick über Zahl der injizierter Gehäuse (Dummies) und die Anzahl der wiedergefundenen Gehäuse.

Tab. 1:

Wiederauffinden von Dummies (Überblick)

| Exp. | Anzahl der Injektionen | Gestorbene Tiere | Verlorengegangene Tiere | Geschlachtete Tiere | Wiedergefundene geschlachteten | Dummies aus toten Tieren | % Verlust |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 75 | 1 | 3 | 71 | 67 | 1 | 9.33 |
| II,a | 80 | 2 | 0 | 78 | 69 | 2 | 11.25 |
| II,b | 144 | 0 | 0 | 144 | 130 | 0 | 9.72 |
| Total | 299 | 3 | 3 | 293 | 266 | 3 | 10.03 |
| % | 100 | | | 89 | 1 | | |

In etwa 90% der Fälle konnte der Dummy ohne Probleme wiedergefunden werden. Der Platz für die Injektion war dabei jeweils die Ohrbasis.

## Zusammenfassung

Der Einsatz multifunktionaler Transponder in der Tierzucht erlaubt durch die vom Transponder übermittelte Information eine Optimierung der Tierhaltung mit frühzeitiger Erkennungsmöglichkeit für den Ausbruch von Krankheiten, eine optimierte Steuerung der Mästung und anderer wesentlichen Parameter.
Ein solches System kann neben einer Optimierung der Tierhaltung auch einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Fleischqualität liefern.